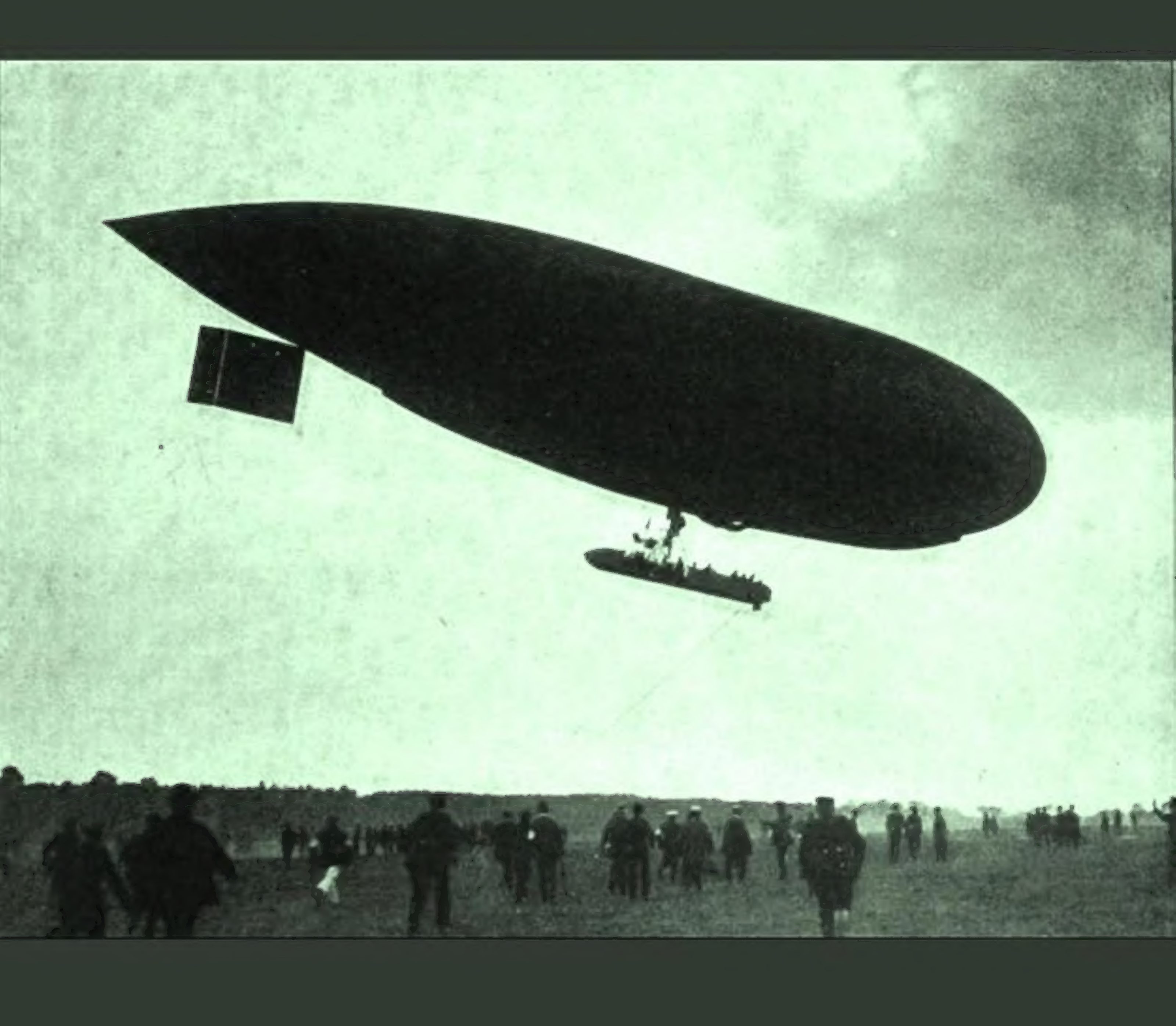


Jahrbuch der Luftfahrt

Ballon-Hallen
Fl… …ppen

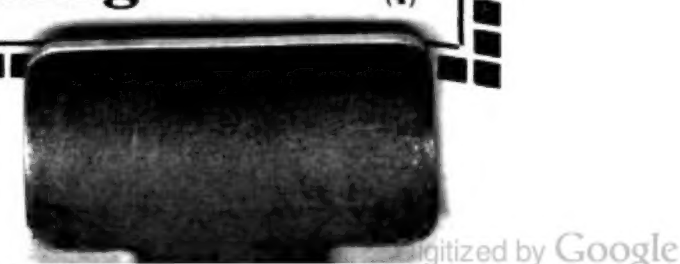
	Grund-fläche	Lichte Höhe
Berlin:		
1 Parse…	5×25 m	20 m
Berlin-		
Für die…	5×16 m	4 m
„ „	0×15 m	4 m
„ „	4×24 m	4 m
„ „		
	2×28 m	4 m
„ „	2×25 m	25 m
„ „	0×45 m	28,5 m
„ „	2×15 m	4,5 m
„ „	0×18 m	4 m
„ „	5×20 m	4 m
„ „		
	5×14 m	4,5 m
„ „		
	1×14 m	4 m
Bitterf…	5×25 m	25 m
	0×35 m	25 m
Breslau	5×25 m	25 m
Dessau	0×20 m	18 m
Frankf…	7×21 m	21 m
	5×25 m	23 m
	2×45 m	20 m
	0×15 m	25 m
	0×13 m	15 m
München: Parsevalhalle	80×25 m	25 m
Petersburg: Ballonhalle	50×14 m	20 m

Prospekte, Statische Berechnungen,
Kostenanschläge, Gesamtausführungen

Ballonhallenbau- (Arthur Müller) -Gesellschaft

Charlottenburg

(4)



JAHRBUCH DER LUFTFAHRT

II. JAHRGANG 1912

JAHRBUCH
DER
LUFTFAHRT

II. JAHRGANG 1912

UNTER MITARBEIT VIELER FACHLEUTE

HERAUSGEGEBEN VON

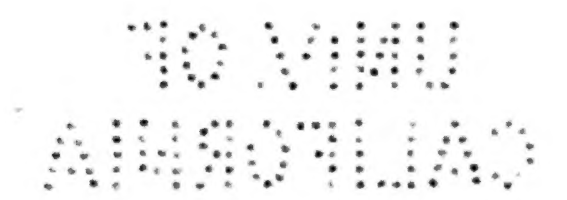
ANSBERT VORREITER
INGENIEUR IN BERLIN

MIT 669 ABBILDUNGEN, DAVON 120 AUF 27 TAFELN,
27 TABELLEN UND EINER FARBIGEN TAFEL:
DIE STANDER DER VEREINE DES DEUTSCHEN LUFTFAHRER-VERBANDES



MÜNCHEN
J. F. LEHMANNS VERLAG
1912

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.



Vorwort zur Ausgabe 1912.

Die Fortschritte auf allen Gebieten der Luftfahrt haben sich im vergangenen Jahr im allgemeinen so vollzogen, wie ich es in meinem ersten Vorwort (Ausgabe 1911) vorausgesagt habe; d. h. den größten Fortschritt haben wir auf dem Gebiete der dynamischen Luftfahrt zu verzeichnen. Flugzeuge und Motoren sind in ihrer Konstruktion wesentlich verbessert worden, die Flugzeugführer vermehrten ihre Erfahrungen und ihr Können, und so wurden ganz bedeutende Flugleistungen erzielt.

Allerdings ist dieser Fortschritt mit Opfern erkauft worden. Sind doch im vergangenen Jahr allein zehn deutsche Flugzeugführer tödlich verunglückt. Leider ist nicht immer die Ursache der Unfälle festzustellen, denn, der sie wissen könnte, ist für immer stumm, und aus den Trümmern der Maschinen kann man nicht einwandsfrei erkennen, was erst bei der Landung, und was schon vorher beim Fluge defekt geworden ist. Die Unfälle hatten wenigstens das Gute, daß die Konstrukteure die Flugzeuge nicht allein bezüglich der Flugleistungen zu verbessern suchen, sondern auch mit großem Eifer an der Lösung der Stabilitätsfrage arbeiten. Vor allem handelt es sich um eine automatische oder wenigstens halb automatische Stabilität in der Flugrichtung.

Ebenso sucht man auch geeignete Sicherheitsvorrichtungen gegen den Absturz zu erfinden. Der vielfach versuchte Fallschirm dürfte sich jedoch nicht bewähren.

Die Flugmaschinen haben die Luftschiffe bezüglich Geschwindigkeit und erreichbare Höhe weit überboten; nur bezüglich der Flugdauer sind die Luftschiffe noch nicht geschlagen und selbstverständlich auch nicht bezüglich der Tragfähigkeit. Die Luftschiffkonstrukteure haben im vergangenen Jahr bedeutende Fortschritte gemacht, namentlich bezüglich der Maximalgeschwindigkeit und Deutschland steht mit dem System Zeppelin hierin an erster Stelle. Das neueste Zeppelin-Luftschiff hat die von vielen unmöglich gehaltene Fahrgeschwindigkeit von 20 Meter per Sekunde übertroffen. Das Prall-Luftschiff von Siemens hat über 19 Meter erreicht. Damit sind die Luftschiffe an den meisten Tagen benutzbar. Schwierigkeit macht nur das Aus- und Einbringen der Luft-

schiffe bei starkem Wind. Die Siemens-Schuckertwerke haben, um dieser Schwierigkeit zu begegnen, eine drehbare Halle gebaut.

Sehr bedeutend ist im vergangenen Jahr die Entwicklung der Flugzeuge für militärische Zwecke gewesen; vor allen Dingen in Frankreich. Das Flugzeug wird bereits als vierte Waffe bezeichnet. Von größter Bedeutung hierfür sind die vor kurzem beendeten Flugzeugprüfungen der französischen Heeresverwaltung.

Im Jahre 1911 ist das Flugzeug das erstemal für Kriegszwecke gebraucht worden, und zwar seitens der Italiener im Kriege gegen die Türken in Tripolis. Sowohl bei der Aufklärung der feindlichen Stellung als zur Befehlsübermittlung haben sich die Flugzeuge der Italiener bestens bewährt. Auch zum Angriff durch Werfen von Bomben wurden die Flugzeuge benutzt. Näheres über die Wirkung als Waffe ist jedoch nicht bekannt geworden. Daß die Flugzeuge den Italienern wichtige Dienste geleistet haben geht aber daraus hervor, daß auch die Türken versuchten, Flugzeuge nach dem Kriegsschauplatz zu bringen; bis zum Ende des Jahres gelang ihnen dieses nicht, da die italienische Flotte das Meer an der Nordküste Afrikas beherrscht. Die von allen Militärstaaten eifrig verfolgten Versuche, das Flugzeug als Angriffswaffe auszubilden, dürften im Jahre 1912 sicher zum Erfolg führen. Damit wäre dann die erste Etappe in der Entwicklung des Flugzeugs erreicht, die Ausnützung als Waffe. Die Entwicklung als Verkehrsmittel, zunächst als Sportfahrzeug und Transport- und Verkehrsfahrzeug in unwirtlichen Gegenden, wird folgen.

Das Interesse am Freiballon-Sport ist trotz der Entwicklung der Flugzeuge und Luftschiffe kaum geringer geworden. Auch hier steht Deutschland an erster Stelle, und die deutschen Ballonführer dürfen wir unter die besten der Welt rechnen, denn es ist sicherlich kein Zufall, daß der Sieger im Gordon Bennett der Lüfte 1911 — Ingenieur Gehricke — im Gordon Bennett 1910 Zweiter war und auch mehrere andere Preise gewonnen hat.

Was die wissenschaftlichen Forschungen anbelangt, so sind auch hierin im vergangenen Jahr ganz bedeutende Fortschritte gemacht worden. Mehrere neue Institute und Laboratorien wurden errichtet. In anderen Ländern, wie in den Vereinigten Staaten von Amerika, zuletzt auch in Frankreich, fanden sich Mäzene, die die Mittel zur Einrichtung wissenschaftlicher lufttechnischer Institute zur Verfügung stellten. In Deutschland finden sich leider solche Mäzene noch nicht, doch ist wohl zu erwarten, daß die Kaiser-Wilhelm-Stiftung Mittel zur Verfügung stellen wird. Tüchtige Männer für die wissenschaftlichen Forschungen sind in Deutschland jedenfalls vorhanden, und wenn denselben die Mittel annähernd ebenso reichlich, wie z. B. in den Vereinigten Staaten, zufließen würden, so dürfte die deutsche wissenschaftliche Forschung vom ersten Platz nicht zu verdrängen sein.

Meiner Einladung zur Mitarbeit an diesem Jahrbuch ist erfreulicherweise von vielen Seiten entsprochen worden, und möchte ich zum Schluß unter Aufführung der Namen meiner Mitarbeiter an diesem Werk, allen meinen herzlichsten Dank ausdrücken. Ebenso danke ich den Herausgebern, Schriftleitern und Verlegern der verschiedenen Fachzeitschriften, die mich durch Überlassung von Klischees, Abbildungen usw. unterstützten. Viele Klischees habe ich natürlich der von mir herausgegebenen „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt" entnommen, resp. sind vom Verleger der Zeitschrift, R. Oldenbourg in München, geliefert worden.[1]) Ferner lieferten Klischees oder Vorlagen zu denselben die „Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt" (Verlag Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck & Gutenberg-Druckerei), „B. Z. am Mittag" und die „Berliner Illustrierte Zeitung" (Verlag Ullstein), „Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen" (Herausgeber Dr. Escales), „Die Bau-Rundschau" (Verleger Konrad Hanf), „Die österreichische Flug-Zeitschrift" (Wien). Von ausländischen Zeitschriften: „Scientific Americain", „La Technique Aeronautique", „L'Aerophile" usw. In gleicher Weise unterstützten mich fast alle bedeutenden Fabriken der Branche durch Hergabe von Klischees oder Photos, namentlich die Albatroswerke (Johannisthal), Continental-Caoutchouc- und Guttapercha-Compagnie (Hannover), Ehrhardt (Düsseldorf), Ballonhallenbau-Gesellschaft (Charlottenburg), Krupp (Essen), Luftfahrzeug-Gesellschaft (Bitterfeld), Metzeler & Co. (München), Godard (Paris), Société Zodiac (Paris) usw.

In der Hoffnung, daß auch die zweite Ausgabe des Jahrbuches die gleich günstige Aufnahme finden wird, wie die erste Auflage, schließe ich mit der Bitte an alle Interessenten und Leser des „Jahrbuchs" mir auch weiter zur immer besseren Ausgestaltung des Werkes ihre Unterstützung leihen zu wollen.

Berlin, im Februar 1912.

Ansbert Vorreiter.

---

[1]) Es sind dies folgende Abbildungen: Fig. 88—93. 97—102. 107—110. 118—121. Tafel XI. Fig. 122 bis 130. 134. 136. 138. 141—144. 147—149. 151. 153—155. 159—168. 170. 171. 173. 174. 176—181. 183. 184. 186. 187. 193—200. 202—209. 212—215. 220. 222—229. 232—234. 238. 240—243. 245—247. 249—264. 265 bis 267. 295—299. 308. 315. 316. 443. 444. 468. 486. 487. 567. 569. 600.

Verzeichnis der Mitarbeiter:

Dr. chem. Austerweil,
Ingenieur Béjeuhr,
Diplom-Ingenieur Bergmann,
Fregattenleutnant a. D. Boykow,
Dr. phil. Bröckelmann,
Ingenieur Busse,
Diplom-Ingenieur Joachimczyk,
Ingenieur Kohnert,
Kapitänleutnant von Müller-Berneck,
Oberleutnant Olscewski,
Diplom-Ingenieur Dr. Quittner,
Oberleutnant Rasch,
Professor Dr.-Ing. Reißner,
Dr.-Ing. Sanden,
Regierungsbaumeister Seifert,
Professor Dr. Schreber,
Oberleutnant Steffen,
Hauptmann von Wernsdorff,
Patentanwalt Dipl.-Ing. Zimmerstädt.

Für das Bezugsquellen-Verzeichnis:
Freiherr von Köller-Banner und Ingenieur Kohnert.

Inhaltsverzeichnis.

Verzeichnis der Tabellen.

Verzeichnis der Tafeln.

Verzeichnis der Druckfehler im I. Jahrgang 1911.

S. 4, Zeile 25: Utschebny (statt Utschehni).
S. 41, Z. 8 von unten: Lack (statt Sack).
S. 46, Tafel V: Bayard (statt Boyard).
S. 61, Z. 5: Surcouf (statt Suskonf).
S. 71, Z. 3 von unten: Sons (statt Sun).
S. 110, Fig. 157: Eindecker (statt Zweidecker).
S. 218, Z. 21: Madiot (statt Machiot).
S. 338, Z. 19 von unten: b1 (statt b2),
S. 365, Fig. 569: Pat. 222136 und 222137.
S. 368, Z. 9 von unten: 124,700 km (statt 124700).
S. 372, Z. 24: Zweidecker (statt Dreidecker).
S. 373, Z. 15: Minuten (statt Sekunden).
S. 432, Z. 16: Maréchal (statt Marchal).
S, 433, Überschrift: „Amerika" muß 5 Zeilen höher stehen.
S. 475: Heitmann (statt Heltmann).
S. 485: Zodiac (statt Zoadic).

I. Luftschiffe.

Der gegenwärtige Bestand an Luftschiffen.

I. Deutschland.

Deutschland besitzt, wie schon im Vorjahre, die größte Anzahl von betriebsfähigen Luftschiffen.

1. Fertiggestellt sind:
   - 3 starre Luftschiffe (Zeppelin), und zwar „Schwaben", im Besitz der Delag, „L Z 9", das neue Militärluftschiff, welches augenblicklich seine Probefahrten in Friedrichshafen erledigt, und das alte Militärluftschiff „Z 1";
   - 4 halbstarre Luftschiffe, und zwar die 3 Militärluftschiffe (Groß-Basenach) M I, M II und M III sowie 1 Luftschiff System Clouth;
   - 10 unstarre Luftschiffe (Parseval), „P L 1" im Besitz des Kaiserlichen Aeroklub, „P L 2" und „P L 11" im Besitz der preußischen Militärverwaltung, „P L 6" und „P L 9" Reklameluftschiffe der Luftverkehrsgesellschaft Berlin, 1 Luftschiff „Siemens-Schuckert", 1 Luftschiff „Suchard" und 1 Luftschiff „Steffen".
2. Im Bau, bzw. im Erprobungsstadium befinden sich:
   - 1 starres Luftschiff, 1 Luftschiff „Schütte-Lanz";
   - 2 unstarre Luftschiffe System Parseval, 1 für die preußische Militärverwaltung, und 1 für die Luftverkehrsgesellschaft in Berlin;
   - 1 halbstarres Luftschiff „Veeh".
3. Im Vorjahre wurden zerstört:
   - 2 starre Luftschiffe, „LZ7", genannt „Deutschland", am 28. Juni 1910 im Teutoburger Walde gestrandet und dann demontiert, und Ersatz „Deutschland" beim Herausbringen aus der Halle in Düsseldorf am 16. Mai 1911 zerstört vom Wind gegen die Schutzwand gedrückt;
   - 1 halbstarres Luftschiff „M III" am 13. September nach Beendigung des Kaisermanöver verbrannt;
   - 3 unstarre Luftschiffe, „P L 5" am 26. Juni in Hannoversch-Münden verbrannt, Luftschiff „Erbslöh" der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiffgesellschaft, abgestürzt am 13. Juli 1910 bei Pattscheid, Luftschiff „Ruthenberg", verbrannt in Hamburg nach der Landung.

Ferner wurden „P L 8" und „P L 10" abmontiert behufs Umbau. Demontiert wurde ferner „P II" der preußischen Militärverwaltung, welches bei einer Probefahrt in Bitterfeld durch eine Bö gegen die Ballonhalle getrieben wurde.

1. Luftschiffe System Zeppelin.

(Beschreibung und Zusammenstellung der Maße etc. der ersten Zeppelinluftschiffe [Z 1 bis Z 7] siehe Jahrbuch 1911 S. 18 bis 24 Fig. 1—11 und 28—37.)



Fig. 1. „L Z 7". „Deutschland".

Nachdem das vielfach umgebaute Luftschiff Z III, später als L Z 6 als Passagierschiff im Betrieb gewesen, am 14. September 1910 verbrannt, L Z 7 (Deutschland) im Teutoburger Wald strandete, L Z 8 (Ersatz Deutsch-

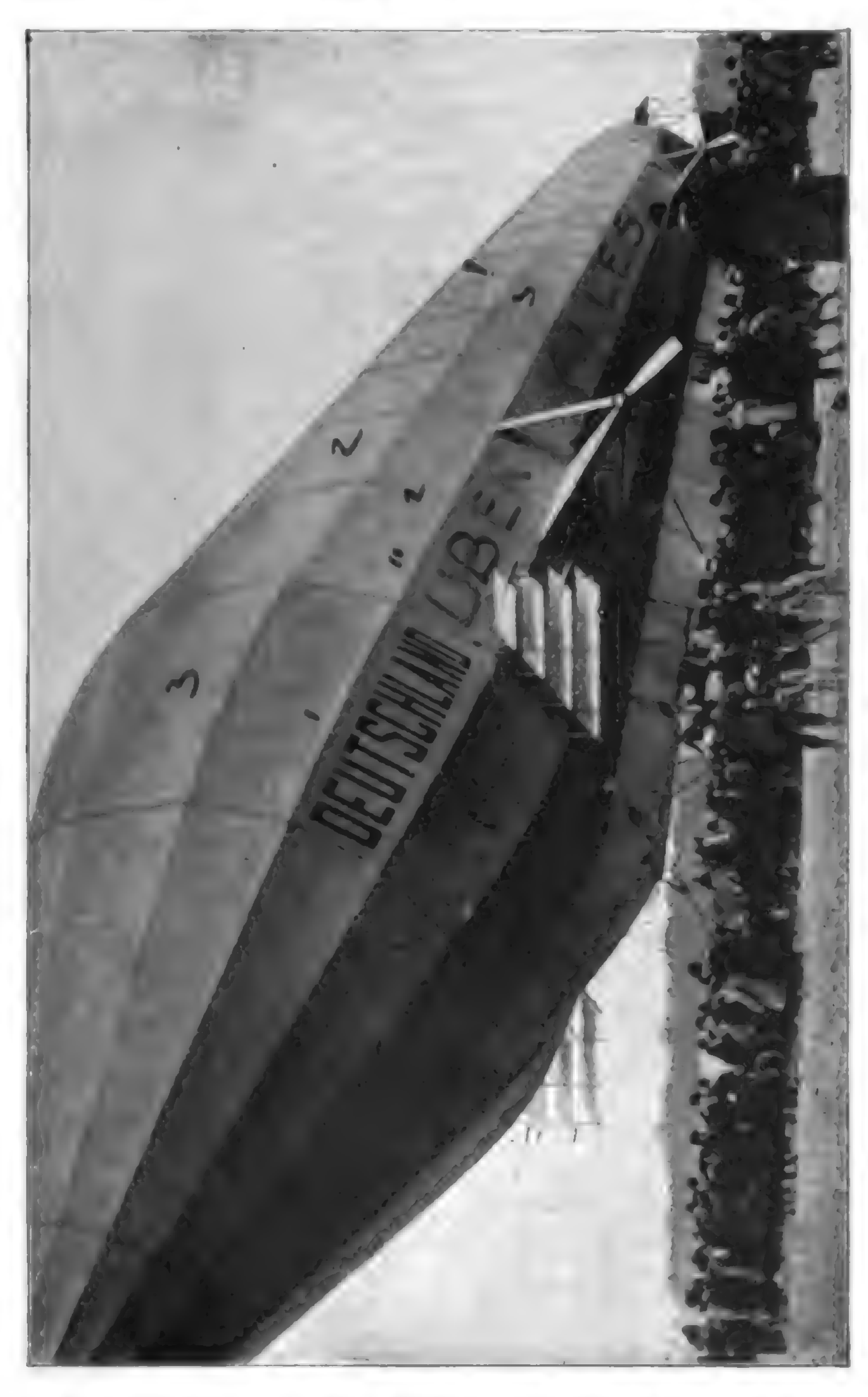


Fig. 2. „L Z 8". Ersatz „Deutschland".

land) beim Herausbringen aus der Halle durch eine Bö zerstört wurde, besitzt Deutschland augenblicklich 3 fertige Z-Schiffe und ein im Bau befindliches. Fertig sind augenblicklich das alte Z I, im Besitz der Militärverwaltung, LZ9 das neueste Zeppelinschiff der Militärverwaltung und LZ10 (Schwaben) im Besitz der „Delag". (Deutsche Luftschiffahrt-Aktien-Gesellschaft).

Überraschend gute Resultate erzielten die beiden letzten Luftschiffe L Z 9 und L Z 10 in bezug auf Geschwindigkeit. Während bisher im allgemeinen angenommen wurde, daß der Geschwindigkeitserhöhung der Luftschiffe eine gewisse Grenze gezogen sei, die mit der vom M III erreichten Geschwindigkeit von ca. 17 annähernd erreicht wäre, haben die Probefahrten der neuen Z-Schiffe gezeigt, daß noch bedeutend größere Geschwindigkeiten erzielt werden können. L Z 10 erreichte mit 3 Motoren über 19 m/Sek., während L Z 9 sogar 21 m/Sek. erreichte. Daß hiermit die Grenze erreicht ist, dürfte kaum anzunehmen sein und weitere Neubauten noch höhere Geschwindigkeiten bringen.

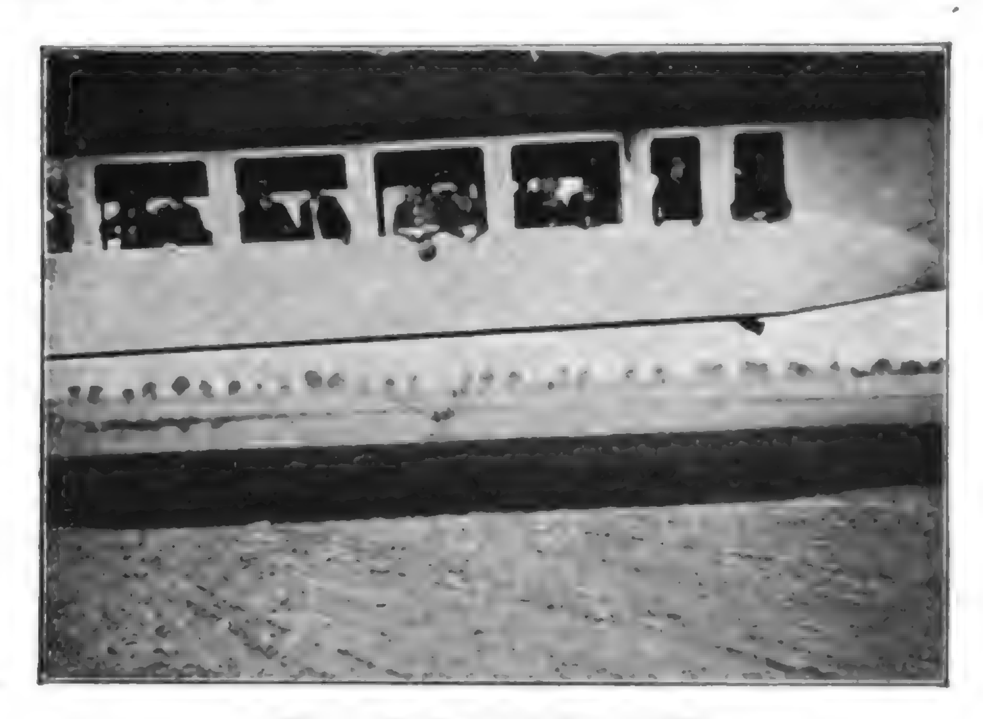


Fig. 3. Die Passagierkabine „L Z 8".

L Z 3. (Z. I.)

Im letzten Jahre wurde das alte Militärluftschiff Z I umgebaut. Es handelte sich hierbei um eine gründliche Renovierung. Sämtliche bei der „Schwaben" bewährten Einrichtungen sind eingebaut worden. Das Höhensteuer ist wie bei der „Schwaben" nach dem Heck verlegt. Die Umhüllung des Schiffes wurde erneuert. Der Laufgang ist völlig erneuert worden. Da bisher Probefahrten noch nicht stattfanden, läßt sich noch nicht beurteilen, ob die Verbesserungen die Fahreigenschaften des Schiffes erhöhen werden Es ist jedoch sehr wahrscheinlich.

L Z 8.

Dieses Luftschiff wurde aus den Teilen des bei Weilburg gestrandeten Luftschiffes Z III erbaut. „Deutschland" weist im allgemeinen dieselben Abmessungen wie der L Z 7 auf. Bei einer Länge von 148 m hatte das Schiff einen Durchmesser von 14 m. Die Zuspitzung der beiden Enden des Schiffes ist kegelförmig gehalten und erstreckt sich über 2 Abteilungen. In der hinteren Gondel befanden sich zwei 4-Zylinder-Daimler-Motoren à 120 PS bei 800 Umdrehungen. Jeder treibt einen Propeller mit 4 Flügeln und einem

Durchmesser von 4,20 m. In der vorderen Gondel befand sich jedoch nur ein Motor gleicher Stärke, welcher zwei 2flügelige Propeller antrieb. Bei der Neukonstruktion des starren Gerüstes wurde durch Umkonstruktion einzelner Teile bedeutendes Gewicht erspart.

Größere Änderungen wies die Horizontalsteuerung des neuen Schiffs auf. Bei dem L Z 7 waren diese oberhalb der hinteren Stabilisierungsfläche in Form von zwei Kastensteuern angebracht. Ferner befanden sich oberhalb dieser Kästen näher nach der Mittelachse des Schiffes noch zwei große einfache Flächensteuer aus stoffüberspannten Rahmen. Beim L Z 8 sind nun diese Flächensteuer ganz fortgefallen, und die beiden Kastensteuer sind nach unterhalb der Stabilisierungsflächen durchgeführt worden. Als weitere Änderungen wäre noch anzugeben die Verstärkung der Streben für die Propellerlagerung und die Verspannung mit Stoff. Hierdurch werden Schlingerleisten hergestellt, welche wesentlich zur Stabilität des Schiffes beitragen. Ferner wurde der Laufgang bis zur hinteren Spitze durchgeführt. Die Kabine ist im wesentlichen die alte geblieben und konnte bis 24 Personen aufnehmen. Leider sollte auch diesem neuen Schiffe kein langes Leben beschieden sein. Am 16. Mai 1911 wurde es beim Herausbringen aus seiner Halle durch eine Bö zerstört.

L Z 9.

Das neue Militärschiff ist das neueste Schiff, welches auf der Werft in Friedrichshafen erbaut wurde. Bei einer Länge von nur 132 m, 8 m kürzer als die „Schwaben", ist der Durchmesser von 14 m unverändert geblieben. Die Verkürzung wurde durch Fortlassen der Passagierkabine möglich. Die Konstruktion der Enden des Luftschiffes weicht in der Form nur unmerklich von der „Schwaben" ab. Der Antrieb des Schiffes erfolgt durch 3 Maybach-Motoren à 150 PS. In der hinteren Gondel befinden sich zwei Motoren, welche 2 Propeller (mit 4 Flügeln) treiben. In der vorderen Gondel treibt 1 Motor 2 Propeller (2flügelige). In der Mitte des Schiffskörpers befindet sich ein Tunnel, durch welches eine Plattform auf dem Oberteil zu ersteigen ist. Die Plattform soll als Ausguckposten dienen, ferner sollen von hier aus astronomische Ortsbestimmungen ausgeführt werden. Auch ein Pivot zur Montierung eines kleinkaliberigen Geschützes soll eingebaut werden zur Abwehr von Flugmaschinen. Wie die im Oktober abgehaltenen Probefahrten ergeben haben, hat das Schiff mit drei Motoren eine Geschwindigkeit von ca. 21 m/Sek. erreicht. Mit zwei Motoren ca. 18 m. Nach Übernahme des Schiffes durch die Militärverwaltung wird es in Köln stationiert werden. L Z 9 ist das schnellste Luftschiff der Welt.

„Schwaben" (L Z 10).

Bei dem Bau des L Z 10 wurde an der Gerüstkonstruktion so viel an Gewicht gespart, daß eine Länge von 140 m bei 14 m Durchmesser genügte. Der Form nach zeigt dieses Schiff im allgemeinen die Gestalt der früheren Z-Schiffe, langgestreckter zylindrischer Teil mit konisch verlaufendem Heck und Bug. Gegenüber den älteren Bauten fällt bei der Schwaben das mehr spitz verlaufende Heck auf, welches ein besseres Ablaufen der Luft

gestattet, ferner wird dadurch eine bessere Wirkung der Steuerorgane erzielt. Ein Teil der erreichten Geschwindigkeitserhöhung wird auf diese neue Form des Rumpfes zurückzuführen sein. Auffallend ist weiterhin das Fortfallen der Höhensteuer vorn und hinten. Die Höhensteuerung befindet sich jetzt ebenfalls am Heck des Schiffes zwischen den beiden Horizontalsteuern angeordnet. Die Horizontalsteuer sind, ähnlich denen bei L Z 8, Kastensteuer, oberhalb und unterhalb der horizontalen Stabilisierungsfläche an jeder Seite angeordnet.

„Schwaben" besitzt 2 Motorengondeln und eine Passagierkabine. In den Gondeln befinden sich drei Maybach-Motoren à 150 PS, welche wiederum 4 Propeller treiben. In der hinteren Gondel stehen 2 Motoren, welche zwei vierflügelige Propeller treiben, in der vorderen Gondel 1 Motor, welcher zwei zweiflügelige Propeller treibt. Wie schon beim Z 8 sind die Stützen der Propeller mit Stoff überspannt und wirken als Stabilisierungsflächen. Die Passagiergondel in der Mitte des Schiffes kann 24 Personen aufnehmen. Besondere Sorgfalt ist auf die Verankerungseinrichtungen gelegt worden. Die Angriffspunkte liegen nicht nur an der Spitze des Schiffes, sondern sind über das ganze Gerüst verteilt worden. Bei der Geschwindigkeitsprüfung erreichte das Schiff eine Geschwindigkeit von ca. 19,3 m/Sek. und ist somit, nächst dem Militärschiff, das schnellste Luftschiff der Welt. Betriebsstoffe vermag das Schiff für eine Fahrtdauer von 48 Stunden einzunehmen.

Stationiert ist Z L 10 in Baden-Baden, von wo aus es in der letzten Zeit bedeutende Fernfahrten (Berlin) unternommen hat.

Tabelle I. Zusammenstellung der neuen Zeppelin-Schiffe.

Benennung	Länge m	Größter Durchmesser	Verhältnis des Durchmessers zur Länge	Querschnitt qm	Inhalt	Auftrieb	Gondeln	Motoren	P. S.	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl zirka	Geschwindigkeit m sec	Fahrtdauer Std.	Besitzer	Station	Personen
L. Z. 8[1])																	
L. Z. 9	132	14	1 : 9,4	154	ca. 18000	20000	2	3	à 150	4	Am Gerüst des Schiffskörpers	800	21.0	ca. 48	Preußische Heeresverwaltung	Köln	ca. 29
L. Z. 10 (Schwaben)	140	14	1 : 10	154	über 19000	über 21000	2 Gondeln u. 1 Kabine	3	à 150	4 2 mit 2 Flügel 2 „ 4 „	Am Gerüst des Schiffskörpers	800	19.3	ca. 48	Delag	Baden-Baden	ca. 30
L. Z. 11[2])																	

[1]) Bauart und Abmessungen waren dieselben wie beim L. Z. 7. [2]) Umbau unter Verwendung der Teile des L. Z. 8.
(Zusammenstellung der älteren Z.-Luftschiffe siehe Jahrbuch 1911.)

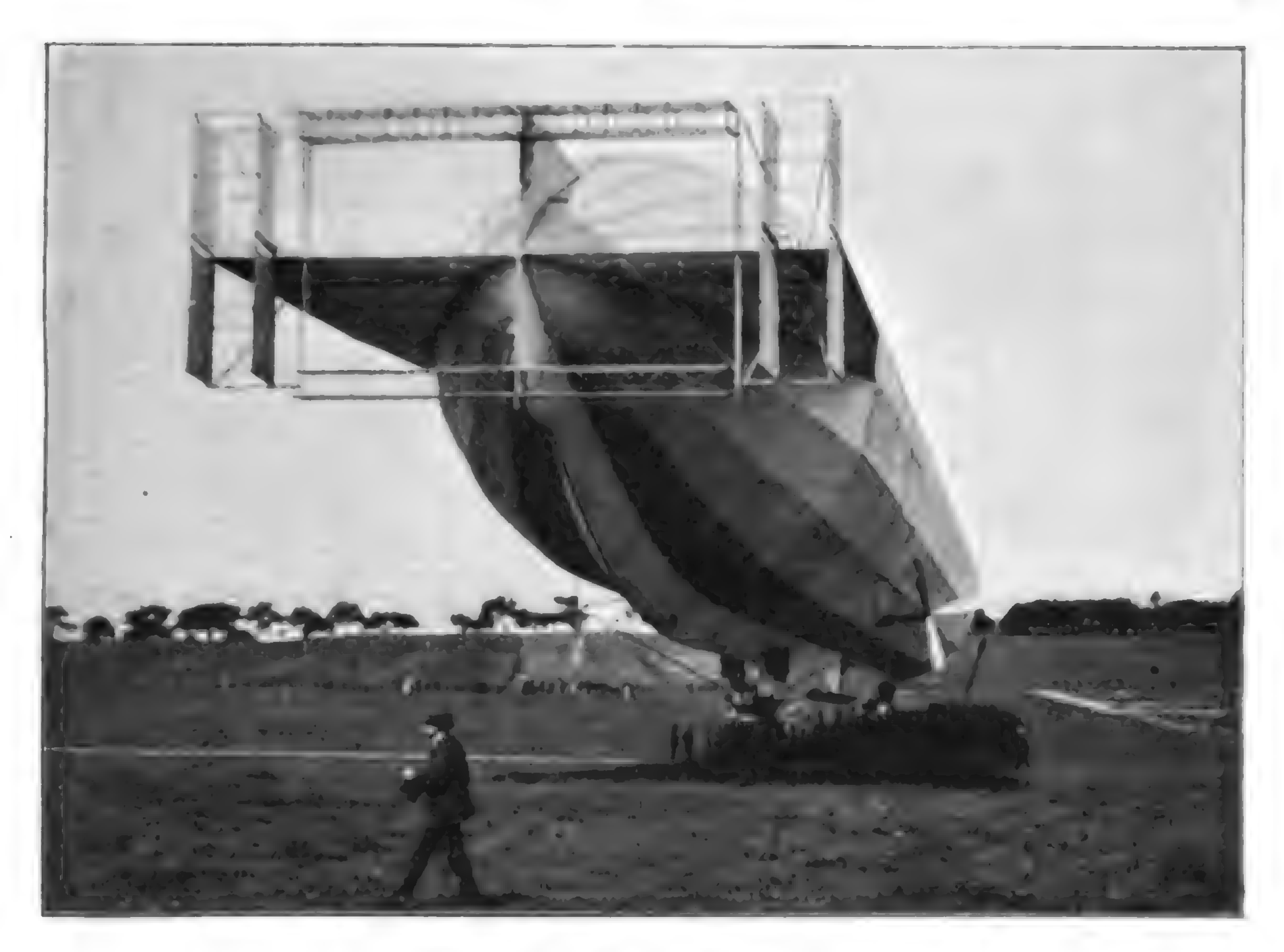


Fig. 4. „L Z 10" von hinten gesehen.

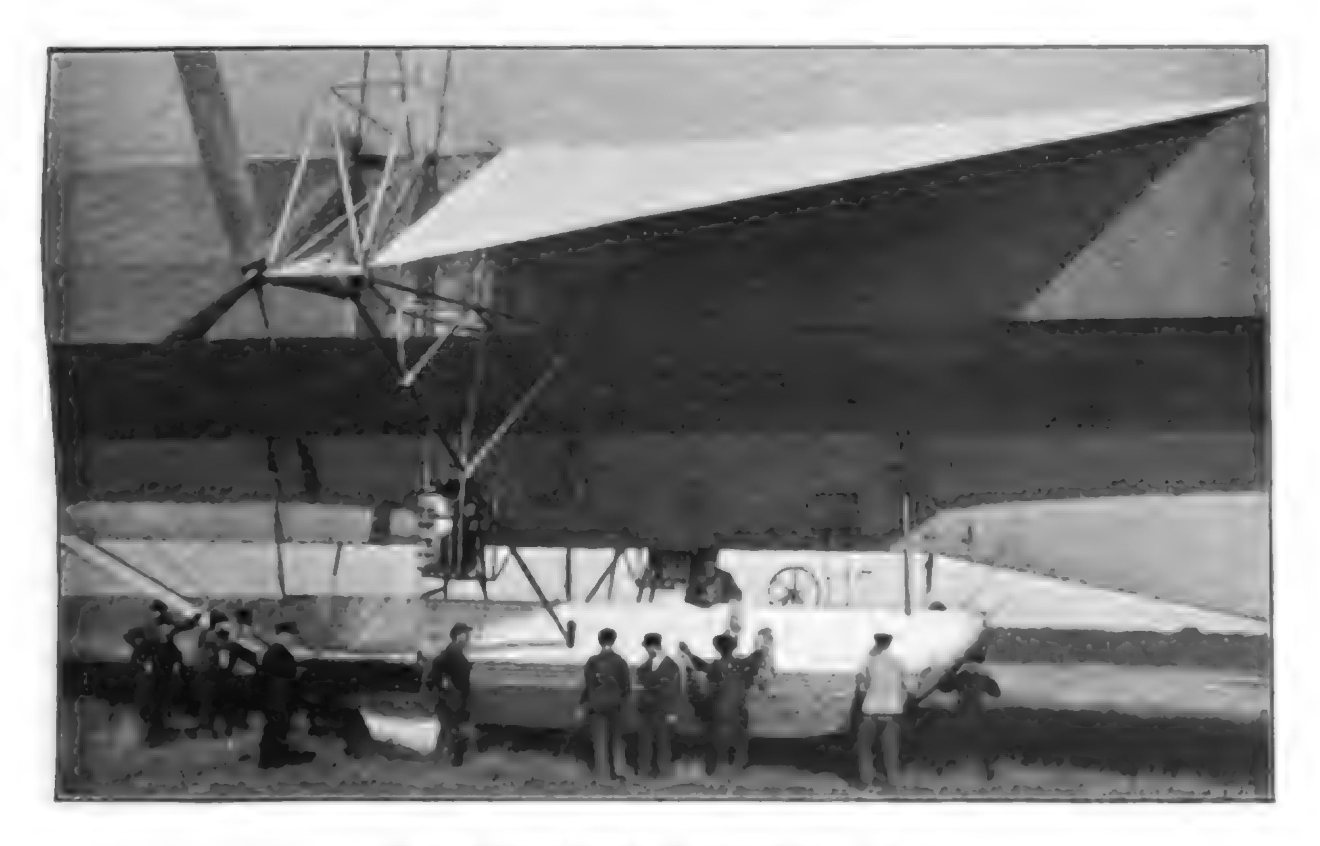


Fig. 5. Hintere Gondel des Luftschiffes „L Z 10".

Tabelle II. Zusammenstellung und Bezeichnung der Zeppelin-Luftschiffe.

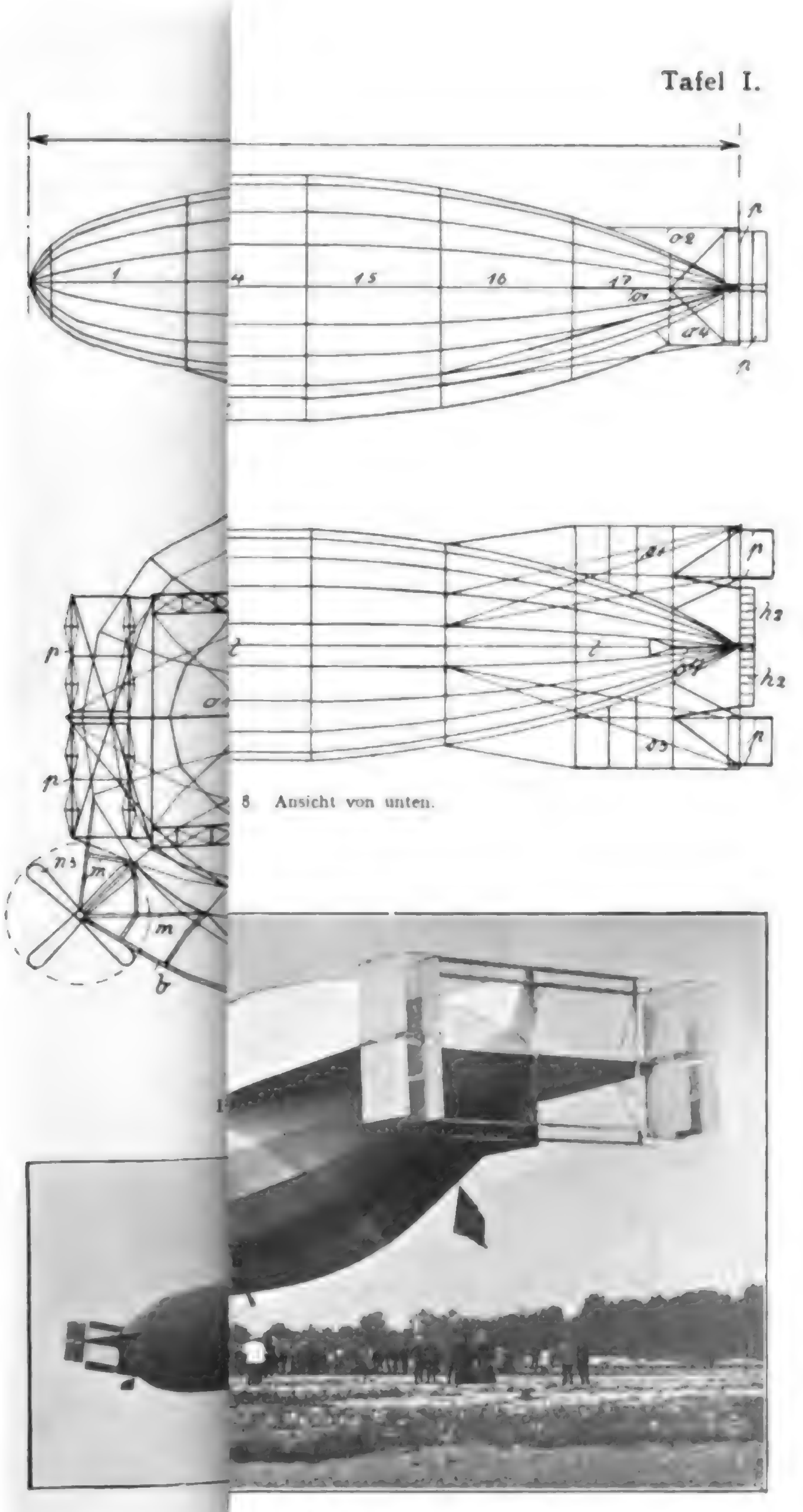
Bezeichnung	I. Fahrt am:	Anzahl der Fahrten	Des Luftschiffs			Motor			Lebensdauer	Größte Geschwindigkeit	Besondere Leistungen	
			Länge m	Durchmesser m	cbm	Anzahl	zu je	PS	Monat			
LZ 1	2. 6. 00	3	128	11,7	11 300	2	16	32	16	5,5	I. Deutsche Fahrt	Versuchsluftschiff 1900 (demontiert 1902
LZ 2	30. 11. 05	2	128	11,7	11 300	2	85	170	$2^1/_2$	11	I. Landung auf der Erde	Durch Sturm b. Kißlegg zerstört, 16. 1. 06
LZ 3	9. 10. 06	mehrere	128	11,7	11 300	2	85	170	3	11	Friedrichshafen-Metz	Deutsches Militärluftschiff Z I in Metz
LZ 4	24. 9. 07	zahlr.	136	11,7	13 000	2	85	170	—	11	München-Biberach	Durch Gewitter bei Echterdingen zerstört am 5. 8. 08.
LZ 5	20. 6. 08	ca. 15	136	13	15 000	2	110	220	$2^1/_2$	12,6	Mainz-Echterdingen	Deutsches Militärluftschiff Z II, b. Weilburg zerstört am 24. 4. 10
LZ 6	26. 5. 09	ca. 20	136	13	15 000	2	110	220	13	12,6	Bitterfeld-Göppingen	Passagierluftschiff, verbrannt in Oos am 14. September 1910
LZ 7	25. 8. 09	zahlr.	144	13	16 000	3	150	370	$3^1/_2$	16	Viele Passagierfahrten Berlin-Ha-Kaisermanöver	Passagierluftschiff „Deutschland“ Infolge Sturms bei der Landung im Teutoburger Walde beschädigt und später demontiert am 28. 6. 10
LZ 8	19. 6. 10	3	146	14	19 000	3	120	360	$^1/_4$	16	Düsseldorf	Als Ersatz für „Deutschland“ gebaut. Beim Ausfahren aus der Halle in Düsseldorf stark beschädigt, wurde demontiert
LZ 9	20. 7. 11	über 100	132	14	18 000	3	150	450	—	21	Schnelligkeitsweltrekord	Militärluftschiff
LZ 10	—	—	140	-	19 000	3	150	450	—	19,3	Viele Passagier- und Fernfahrten	Passagierluftschiff „Schwaben“
LZ 11	3. 10. 11	—	144	14	19 000	3	160	480	—	21		Als Passagierluftschiff im Bau.

2. Militärluftschiffe System Groß-Basenach M IV.

Nachdem M III nach Beendigung der Manöver im Herbst infolge Explosion verbrannte, besitzt die Militärverwaltung jetzt noch drei Schiffe halbstarren Systems. Es sind dies die beiden alten M I und M II und der Neubau M IV. Im Laufe des Jahres sind M I und M II umgebaut worden, indem die Propeller wie bei M III an der Gondel gelagert sind. (Beschreibung siehe „Jahrbuch 1911“ S. 25—29, Fig. 16—20 und Fig. 40.)

M IV wurde im März 1911 zum erstenmal herausgebracht und machte in Reinickendorf ausgedehnte Probefahrten.

Bei einer Länge von 96 m und einem Durchmesser von 12 m hat es einen Inhalt von 9600 cbm. Im Gegensatz zu den früheren M-Schiffen hat M IV zwei Motorengondeln. In jeder Gondel befinden sich zwei Körting-Motoren à 100 PS, welche 4 vierflügelige Propeller treiben. Wie beim M III befinden sich die Propeller auf seitlichen Brücken der Gondel. Die erreichte Geschwindigkeit soll 17 m/Sek. betragen. Das Schiff ist mit Apparaten



8 Ansicht von unten.

Landung in Potsdam

für Funkentelegraphie versehen. Die vordere Gondel trägt vorn einen kleinen Aufbau zum Schutz des Personals gegen die Witterungseinflüsse. Die Höhensteuerung erfolgt wie beim M III durch Umpumpen von Flüssigkeit (Wassersteuerung).



Fig. 11. Militär-Luftschiff „M IV", System Groß-Basenach.



Fig. 12. Militär-Luftschiff „M IV" in Fahrt bei Tegel.

Nachdem im Frühjahr mehrere Fahrten mit dem M IV unternommen waren, wurde das Schiff im Laufe des Sommers einem Umbau unterworfen. Da anscheinend die Höhensteuerung nicht genügend stark gewirkt hat, wurde vorne am Kielgerüst ein Flächenhöhensteuer angebracht. Anfang

Tabelle III. Militär-Luftschiffe Groß-Basenach.

Benennung	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis des Durchmessers zur Länge	Querschnitt qm	Inhalt cbm	Gondeln	Motoren	P. S.	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl	Geschwindigkeit	Fahrtdauer Std.	Personen	Besitzer	stationiert
M I	72	12	1:6	113	5200	1	2	à 75	2 mit 3 Flügel	Ausleger a. d. Gondel	500	12,5	18	8	Luftschiffer-Bataillon (Deutsche Armee)	Köln
M II	74	12	1:6	113	5200	1	2	à 75	„	„	„	12,8	18	8	„	Metz
M IV	94	12	ca. 1:8	113	9600	2	4	à 100	4 mit 4 Flügel	„	—	16,5	24	14	„	Reinikkendorf b. Berlin

Tabelle IV. Andere deutsche Luftschiffe verschiedener Systeme.

Benennung	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis des Durchmessers zur Länge	Querschnitt qm	Inhalt cbm	Gondeln	Motoren	P. S.	Propeller	Lagerung der Propeller	Tourenzahl	Geschwindigkeit	Fahrtdauer Std.	Personen	Besitzer	stationiert
SL 1 Schütte	130	18	1:7,2	254,5	20000	2 Motorengondeln 1 auswechselbare Kabine	2	à 270	2	hinter der Gondel	—	?	?	?	Lanz	Mannheim
Veeh	70	12,4	1:6,7	120,8	6780	1	2	à 180	4	Ausleger a. d. Gondel	—	?	?	?	Luftschiffbau „Veeh" noch nicht gefahren	Milbertshofen bei München
Clouth	42	8,5	1:5	56,7	1900	1	1	à 50	2	Ausleger a. d Gondel	500	10	9	4	Luftfahrzeug G. m. b H.	Berlin
Suchard	60	17,2	1:3,3	132,4	10000	1 Motorboot als Gondel	2	à 110	2	„	400	12	?	8—10	Transatlantische Flug-Gesellschaft	Kiel
Steffen	30	—	—	—	600							?	?	1		„
Siemens-Schuckert	120	13,2	1:9	136	13000	3	4	à 125	6 (1 Hubpropeller)	4 an Auslegern a. d. Gondel 2 hinter der Gondel	—	16-17	40	15	Siemens-Schuckert-Werke	Biesdorf b. Berlin zur Zeit im Umbau
Versuchs-Luftschiff	59	10	1:6	—	4000	1	1	50	1 Treibscheibe	In der Gondel	?	?	?	3	Luftschiff-Antriebs-Gesellschaft	Tegel bei Berlin

Tafel II.

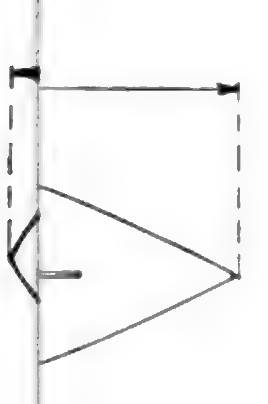




Fig. 15. Luftschif

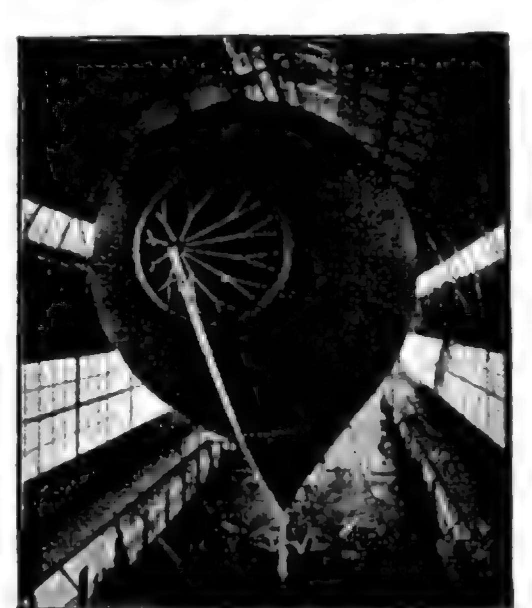


Fig. 17. Das Luftschiff in der Halle.

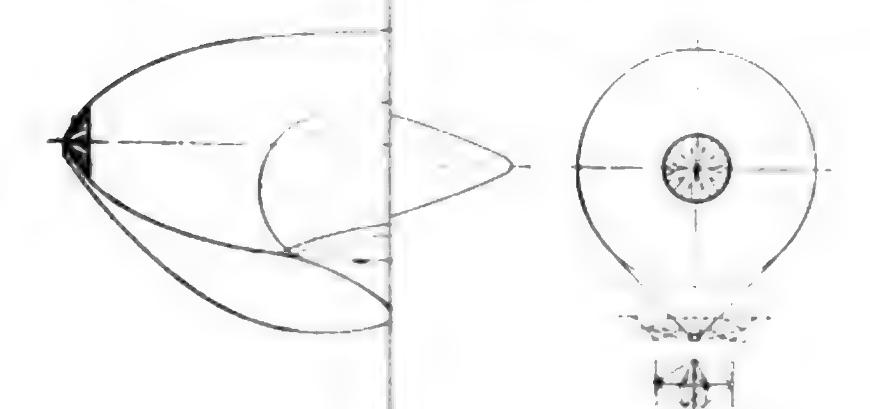


Fig. 19. Ansicht von vorn.

Oktober machte darauf das Schiff erneut Probefahrten, welche aber wiederum kein befriedigendes Resultat zeitigten, so daß sich die Militärbehörde veranlaßt sah, das Schiff vorläufig abzumontieren und umzubauen.



Fig. 13. Vordere Gondel des Militärluftschiffes „M IV".

3. Luftschiff von Siemens-Schuckert (System Krell).

Dieses größte Pralluftschiff hat eine Länge von 120 m bei 13,2 m größtem Durchmesser. Der Gasinhalt des Ballons beträgt hierbei 13 000 cbm. Es handelte sich bei der Konstruktion eines so langgestreckten unversteiften Prallballons um die Aufgabe, durch gleichmäßige Verteilung der Last, die Biegungsmomente gering zu halten. Daher wurde die Last auf 3 Gondeln verteilt, 2 (vorn und hinten) Motorengondeln und in der Mitte die Führer- und Passagiergondel. Diese trägt jedoch auch Motoren für die Ballonet-Ventilatoren. Alle 3 Gondeln sind an zwei sich in einer Kante vereingenden etwa 70 m langen Stoffbahnen aus doppeltem Ballonstoff aufgehängt. Diese Stoffbahnen schließen sich nach oben tangential an die Flanken des Ballons an und laufen vorn und hinten bug- und heckartig zusammen. Dadurch entsteht ein Kanal von dreieckigem Querschnitt, der oben von der Unterseite des Ballonkörpers und an den Seiten von den Stoffbahnen begrenzt wird. An der unteren Kante sind die Gondeln aufgehängt. Die in einzelnen Knotenpunkten konzentriert angreifenden Lasten werden dadurch gleichmäßig auf die Stoffbahnen des Ballons übertragen, daß zwischen diesen Punkten Stahlseile in bogenförmigen Säumen nach der Form der Kettenlinie eingelegt sind. Diese Aufhängung hat den Vorteil eines viel geringeren Luftwiderstands, als eine gleichstarke Seilaufhängung; ferner werden in beinahe idealer Weise die in den Gondeln konzentrierten

Lasten gleichmäßig auf den eigentlichen Ballonkörper übertragen, so daß die Beanspruchung in der Befestigungslinie ein Minimum wird. Die gleichmäßige Stoffspannung zwischen den Gondeln wird ebenfalls durch

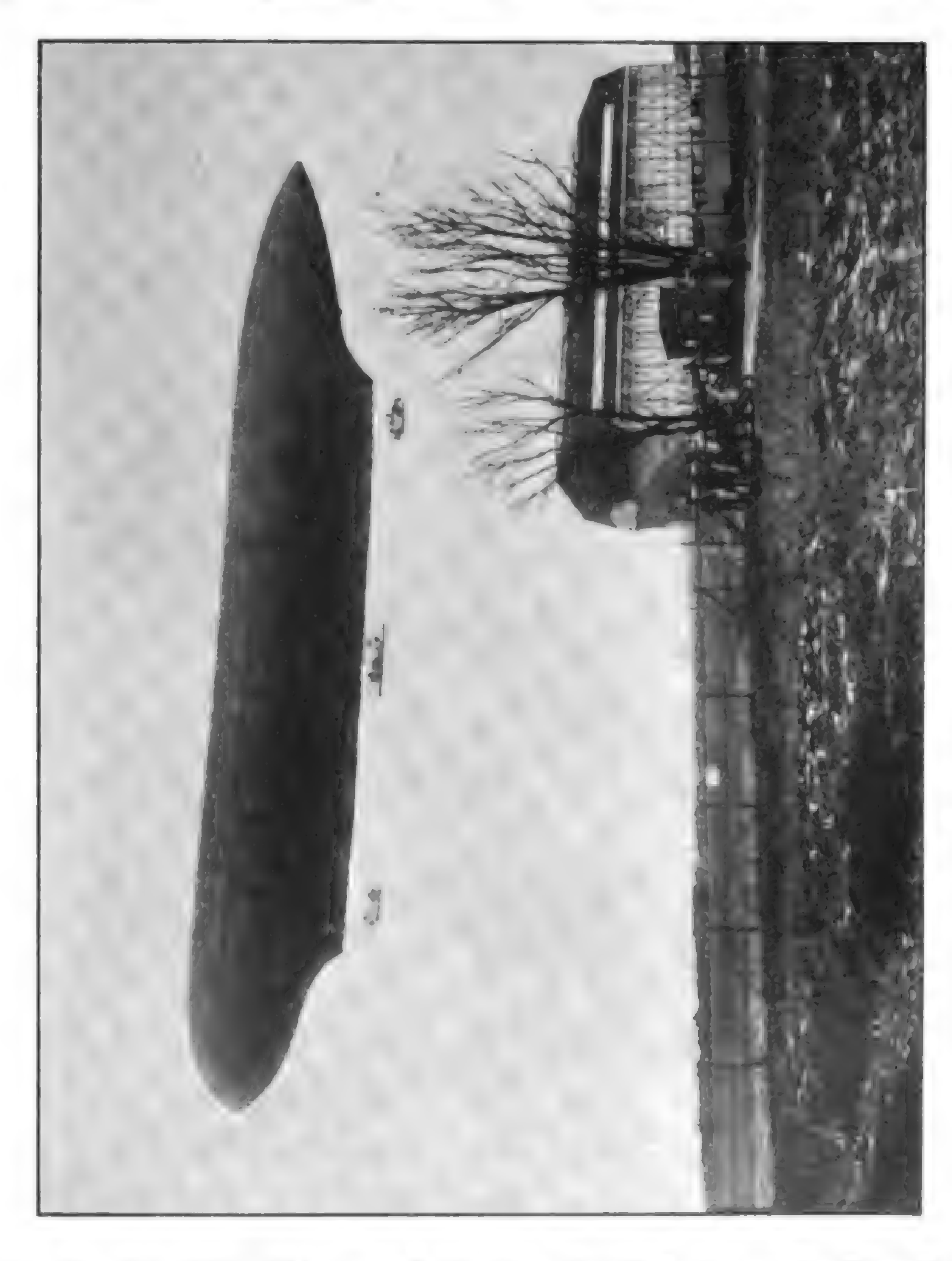


Fig. 20. Luftschiff von Siemens-Schuckert.

ein in Kettenlinienform verlaufendes Stahlseil erzeugt. Der Kanal dient gleichzeitig zur Aufnahme der beim Prallballon erforderlichen Ballonetventilatoren und der Leitungen zwischen diesen und den Balloneten. Dieser Kanal stellt auch einen Verbindungsweg zwischen den 3 Gondeln her.

Bei den großen Dimensionen des Ballons mußte ein stärkerer Stoff genommen werden als bei den bisher gebauten Prallballons. Es wurde deshalb dreifacher Stoff gewählt, also drei Lagen Baumwollstoff und zwischen diesen zwei Lagen Gummi, außerdem auf der Innenseite noch eine dritte Gummischicht zur Erzielung einer besseren Gasdichtigkeit. Dieser Ballonstoff hat eine Reißfestigkeit von ca. 1900 kg pro Meter Breite und ein Gewicht von 480 g pro Quadratmeter. Um eine möglichst glatte Form zu erhalten, wurde der Ballon aus Längsbahnen zusammengenäht. Es waren dazu 41 Bahnen von 1,07 m mittlerer Breite erforderlich. Die Hülle wurde, wie fast alle Ballonhüllen, von der Ballonfabrik A. Riedinger, Augsburg, nach den Zeichnungen der Siemens-Schuckertwerke konfektioniert. Der Stoff wurde zum Teil von der Continental Caoutchouc- und Guttapercha-Compagnie, zum Teil von Metzeler & Co. in München geliefert.

Die Zwischenräume zwischen den 3 Gondelaufhängungen im Kanal werden zur Unterbringung der Behälter für Benzin, Öl und Wasser ausgenutzt. Diese Behälter bilden so eine Kette, die den Ballon etwas versteift.

Bei der ersten Füllung des Ballons mit Wasserstoffgas ergab sich nun, daß zur Verhinderung des Einknickens des Ballons überhaupt kein künstlicher innerer Überdruck erforderlich ist. Dieser Umstand ist lediglich derWirkung der Stoffbahnen zuzuschreiben. Die Wirkung dieser Bahnen auf die Form des Ballonquerschnittes geht aus der Querschnittzeichnung hervor. Infolge des Auftriebes des Wasserstoffgases deformiert sich der kreisförmige Querschnitt des Ballons unter dem Einfluß der Schwere und der Stoffbahnen zu der in der Figur dargestellten birnenähnlichen Form, die sich um so weiter von der Kreisform entfernt, je geringer der innere Druck gegenüber dem äußeren ist.

Zur Bedienung der 3 Ballonete sind 3 Ventilatoren vorgesehen; über der mittleren Gondel in dem von den Stoffbahnen gebildeten Kanal eingebaut. Diese Gondel trägt zwei 24 PS Motoren, die mittels eines Kreisseiltriebes die Ventilatoren antreiben. Der zweite Motor dient als Reserve. — Zwischen den beiden Benzinmotoren ist noch ein Luftkompressor angeordnet, der Preßluft auf 4—5 Atm. komprimiert. Diese Preßluft dient zur Betätigung der sämtlichen Ventile und Klappen des Ballons, weil die Bedienung dieser Organe durch Zugseile bei der großen Länge nicht genügend betriebssicher erschien. Die pneumatische Betätigung funktioniert sehr sicher. In der Mittelgondel sind alle Organe und Instrumente, die zur Führung des Ballons erforderlich sind, untergebracht. Im vordersten Teil der Gondel ist der Stand für den Steuermann, unmittelbar vor ihm ist ein Fluid-Kompaß (Bamberg & Co.) eingebaut, in dessen Umgebung nach Möglichkeit Eisen- und Stahlteile vermieden wurden. Hinter dem Steuerstand ist der Kommandoraum angeordnet. Mittels 2 elektrischen Maschinentelegraphen für die beiden Maschinengondeln werden die wichtigsten Kommados übermittelt. Für den Fall des Versagens dieser Apparate und um auch andere Befehle übermitteln zu können, ist ein Siemensscher Ferndruckapparat nach Art von Schreibmaschinen angeordnet, von demselben Typ, wie er im Postverkehr vielfach Verwendung findet. Diese Art der Befehlsübermittlung ermöglicht bei dem Geräusch der Motoren eine sichere Verständigung. Die Verwendung von Telephonen mißglückte, weil die modernen Mikrophone zu sehr auf mechanische Erschütterungen reagieren. Unterhalb der Führergondel ist eine Hubschraube gelagert, die bei einem Gewicht von etwa 18 kg eine Hubkraft von ca. 120 kg auszuüben vermag um dadurch die Höhensteuerung zu unterstützen.

Das fünffache Seitensteuer ist hinten an einem Gerüst gelagert und wird mittels Zugseilen von dem Steuerstand in der Mittelgondel betätigt.

Der Ballon ist durch drei Schotten in vier Räume unterteilt, von denen drei mit Balloneten versehen sind. Durch wechselweises Einpumpen von Luft ins vordere oder hintere Ballonet ist man in der Lage, den Ballon zu heben oder zu senken, d. h. dem Ballon zwecks Höhensteuerung eine Schrägstellung zu erteilen.

In jedem der beiden Zwischenräume zwischen den Gondeln sind an einem besonderen Gestell, das mit einem der Benzingefäße verbunden ist, Wasserballastsäcke angebracht. Diese Säcke sind in der üblichen Weise als an beiden Enden offene Schläuche ausgeführt und können von der Mittelgondel aus entleert werden.

Vor und hinter der Mittelgondel in der unteren Vereinigungslinie der Stoffbahnen sind je 5 zylindrische Benzintanks von 320 mm Durchmesser eingelegt. Das Material ist Tombakblech von denkbar größter Zähigkeit, so daß erwartet werden kann, daß bei Stößen zwar Einbeulungen, nicht aber Durchlöcherungen des Bleches eintreten werden. Die einzelnen Benzintanks sind durch biegsame Metallschläche (nicht Spiralschläuche) miteinander verbunden. Das Auspressen des Benzins geschieht durch Stickstoff, um eine Explosionsgefahr auszuschließen. Auf den Benzintanks sind Holzbretter angebracht, die als Laufsteg zwischen den Gondeln dienen.

In jeder Maschinengondel sind zwei 125pferdige Vierzylinder-Daimler-Motoren eingebaut, von denen der vordere Motor einer jeden Gondel nach rechts und links eine zweiflügelige Schraube von 3 m Durchmesser antreibt. Die Kraftübertragung geschieht durch Wellen und Winkelräder. Der hintere Motor einer jeden Gondel steht längsschiff und treibt vermittelst eines Stirnradvorgeleges und einer lösbaren Spiralbandkupplung die rückwärtige vierflügelige Schraube an. Während also jeder der seitlichen Schrauben etwa 60 PS aufzunehmen hat, wird an die vierflügelige Schraube die Gesamtleistung eines Motors (120—125 PS) abgegeben.

Interessant ist die Befestigung des Ankertaues, die mittels mehrerer ringförmiger Säume von wachsendem Durchmesser an der vorderen Spitze erfolgt. Es wird dadurch der Zug des Ankerseils auf sämtliche Stoffbahnen übertragen. Das Seil selbst ist an der vorderen Gondel gelagert. Das Luftschiff hat mehrere sehr gut verlaufene Probefahrten für die Miltitärverwaltung ausgeführt und dürfte als Militärluftschiff übernommen werden. Zurzeit werden verschiedene Verbesserungen an demselben vorgenommen.

4. Luftschiffe System Parseval P L 6 bis P L 12.

(Eingehende Beschreibung des Luftschiffsystems Parseval siehe Jahrbuch 1911 S. 29 bis 36, Fig. 41—58 und Fig. 131—135, Tabelle III und VIII.)

Nachdem in dem vorigen Jahrbuche eingehend die Eigenschaften und das Allgemeine der Parsevalluftschiffe beschrieben worden ist, sollen hier nur die Änderungen der neuen Schiffe eingehender besprochen werden. Im allgemeinen ist der Typ derselbe geblieben, nur sind die einzelnen Details der Schiffe nach den gemachten Erfahrungen vervollkommnet bzw. geändert worden. Wie schon im Vorjahre stellt auch in diesem Jahre das unstarre System die meisten Vertreter. Auch der Verwendungszweck der Parsevalschiffe ist ausgedehnt worden. Durch die neu gegründete Luftverkehrs-

gesellschaft ist der Verkauf der Parsevalschiffe in der ganzen Welt, mit Ausnahme der Schiffe für Reichs- und Staatsbehörden von ihr übernommen worden. In erster Linie befaßt sich die neue Gesellschaft mit der Ausführung von Passagier- und Reklamefahrten. Bei der Gründung sind von ihr die Parsevalschiffe „P. L. 5" und „P. L. 6" übernommen worden. An Stelle des später verbrannten „P. L. 5" wurde dann seitens der L. V. G. der „P. L. 9" angekauft. Die zahlreichen Fahrten des „P. L. 6", welche unter der bewährten Leitung des Oberleutnants Stelling ausgeführt wurden, sollen hier nicht weiter beschrieben werden. Näheres hierüber findet man in



Fig. 21. „P L 6" landet in Dresden.

dem von Oblt. Stelling herausgegebenen Buche „12 000 km im Parseval". Ein vertrautes Bild ist auch dem Berliner das nächtliche Erscheinen des „P. L. 6" mit der Reklameeinrichtung geworden. Wie schon gesagt, befaßt sich die Luftfahrzeuggesellschaft nur noch mit dem Bau von Luftschiffen. Die Werkstätten in Reinickendorf sind nach Bitterfeld verlegt worden. Die Bitterfelder Fabrik ist dementsprechend bedeutend vergrößert worden. Von der Vergrößerung des Betriebes kann man sich ein Urteil bilden wenn man die Vermehrung des Konstruktionspersonals in Bitterfeld von 4 auf 22 Ingenieure und Techniker im Laufe des Jahres betrachtet.

Wie schon im vorigen Jahrbuche auf S. 35 und 36 beschrieben, befanden sich zwei große Parsevalschiffe, eins für München, ein zweites für die russische

Regierung im Bau. Beide Schiffe sind fertiggestellt und abgeliefert. Nachdem der P L 6 in München längere Zeit Passagierfahrten unternommen hatte, wurde er im Herbst vorigen Jahres von der Luftverkehrsgesellschaft übernommen. Für die Zwecke der L. V. G. wurde das Schiff in Bitterfeld umgebaut. Das Schiff erhielt eine vollständige elektrische Beleuchtungsanlage. Zur Erleichterung beim Landen während der Nacht wurde ein kleiner Scheinwerfer eingebaut nebst einer kleinen Dynamomaschine. An beiden Seiten der Gondel wurden Auslieger abnehmbar montiert zur Aufnahme von 2 Lichtbilderapparaten. An beiden Seiten der Hülle wurden weiße Flächen

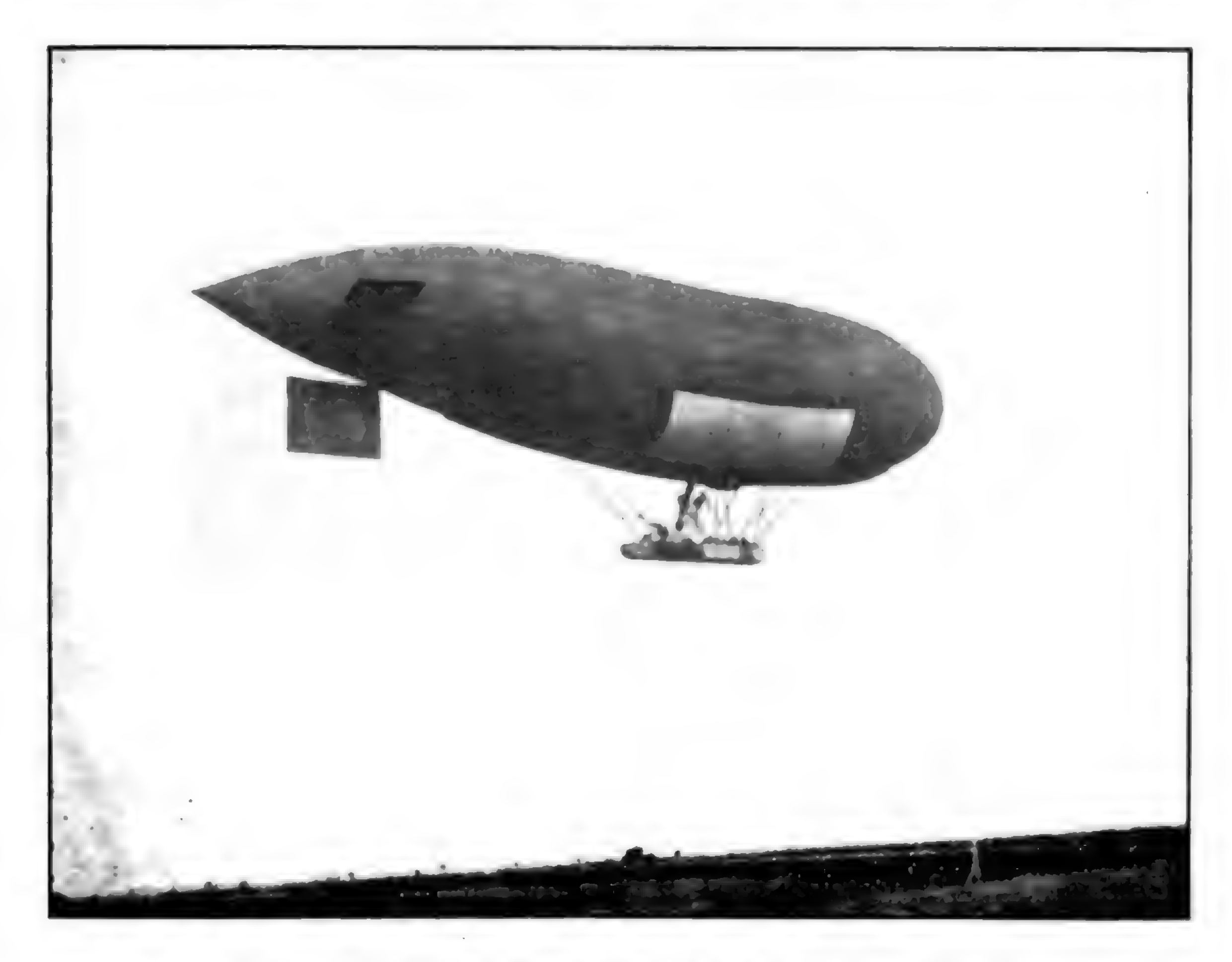


Fig. 22. „P L 6" als Reklame-Luftschiff der Luftverkehrsgesellschaft mit den Scheinwerferflächen an der Gashülle.

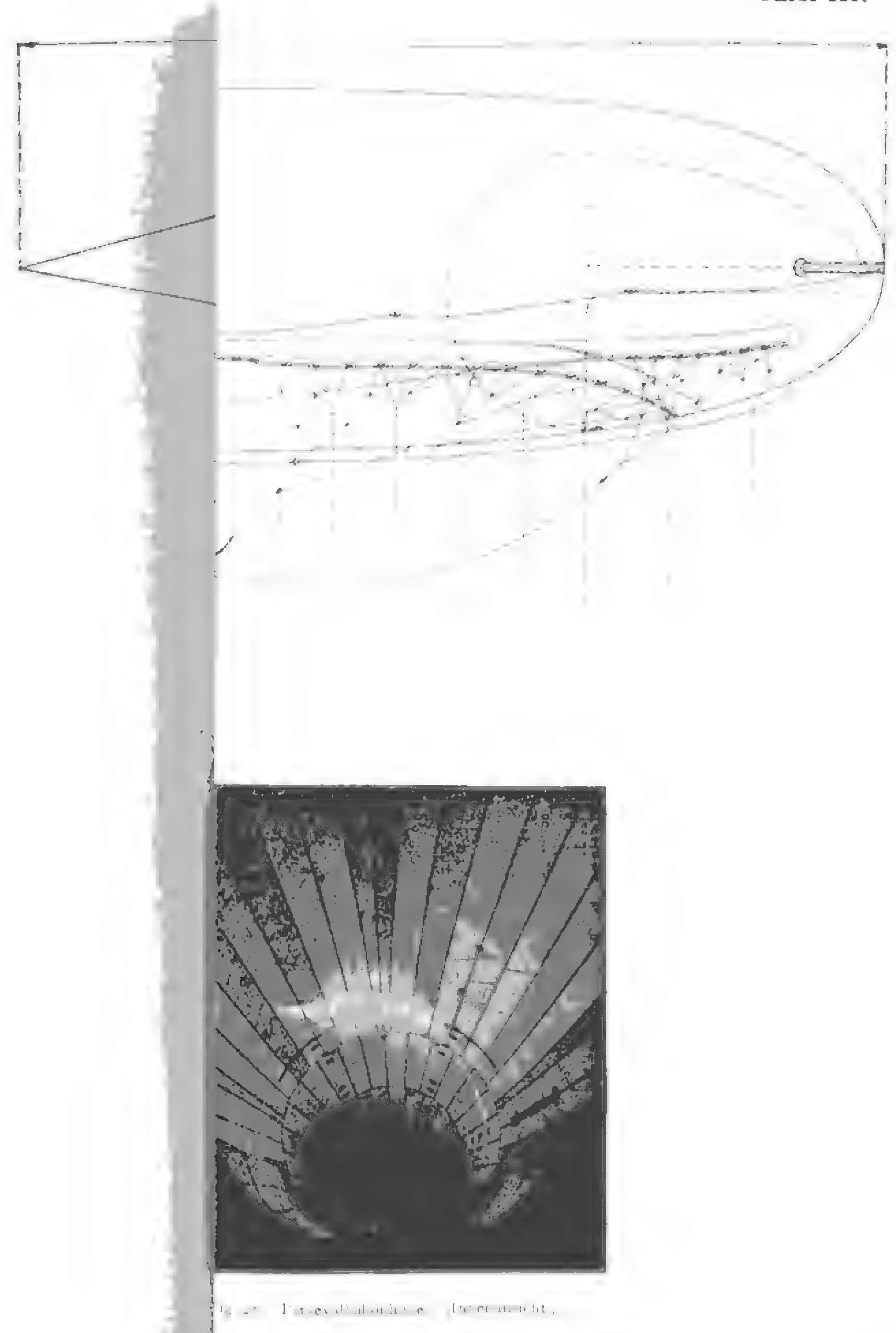
20 × 8 m angebracht zum Reflektieren der Lichtbilder zwecks Lichtbilder-Reklame.

P L 8 wird als Schnellschiff für die preußische Militärverwaltung umgebaut. P L 9 wurde von der Luftverkehrsgesellschaft als Reklame- und Sportluftschiff erworben. P L 10 wurde abmontiert.

Neu herausgebracht wurde an Parsevalschiffen der „P. L. 7" für die russische Militärverwaltung und der P. L. 9 für die Luftverkehrsgesellschaft. Fertiggestellt werden ferner noch in diesem Jahre der „P. L. 11" und „P. L. 8" für die preußische Militärverwaltung, „P. L. 12" für die Luftverkehrsgesellschaft und „P. L. 13" für die japanische Armee ist im Bau.

Ein besonderes Interesse verdient der Neubau „P. L. 11". Die Abmessungen des Schiffes sind folgende: Länge 86 m; Breite 15 m, Höhe

Tafel III.



ca. 22 m, Gesamtinhalt ca. 9000 cbm. Die Gondel ist 14,5 m lang bei einer Höhe von 1,3 und einer Breite von 1,8 m.



Fig. 26. „P L 8“ Schnellschiff.

Die Form der Hülle entspricht denen des „P. L. 6“ und „P. L. 7“. Nur wird das Schiff im allgemeinen eine etwas schlankere Form erhalten. Die Hülle hat Längsbahnen mit besonderen Verstärkungen für die Lenkvorrichtung. Der obere Teil der Hülle besteht aus dreifachem, der untere aus zweifachen Stoff. Zwei Ballonetts im Innern der Hülle haben ein

Fassungsvermögen von ca. 3000 cbm, so daß das Schiff imstande ist, eine Höhe von 2000 m aufzusuchen.

Der Gurt ist nicht nur wie bei den früheren Schiffen auf beiden Seiten angebracht, sondern in einer geschlossenen Kurve rund am unteren Teil des Ballonkörpers herumgeführt. Es wird hierdurch eine sichere Gewichtsverteilung und Angriffsverteilung der Kräfte gewährleistet. Auch das System der Aufhängung ist ein neues, verbessertes.

Am Ballonkörper sind neben dem Hauptgasventil, oben, und dem Umschaltventil, unten, zum Bedienen des Ballonetts noch zwei Ballonettauslaßventile und ganz vorne an der unteren Seite noch ein Gashilfsventil angeordnet. Sämtliche Ventile, 6 an der Zahl, sind von erheblichen Öffnungsquerschnitten und so eingestellt, daß sie automatisch abblasen, sobald der Druck im Ballon irgendwo zu hoch wird. Besonders die Anbringung der Ballonettventile ist von großer Bedeutung. Ein Platzen der Ballonette und damit eine plötzliche Gewichtsverschiebung durch Überströmen des Gases ist vollständig ausgeschlossen. Bei der Takelung selber ist überall Hanftauwerk verwandt von mehrfachen Festigkeitsüberschuß. Die Drahthalteseile sind von der Hülle überall erst in solchen Entfernungen angebracht, daß das Schiff mit Empfang- und Gebestation für drahtlose Telegraphie ausgerüstet werden kann.

Die Gondel ist eine vollständige Stahlkonstruktion. Der Gondelboden aus Gitterträgern, die Seitenwände, Propellerböcke, die weit ausladen, sind aus Stahlrohr gebaut. Alle Felder, die irgendwie größere Kräfte aufzunehmen haben, sind mit Stahlrohren oder Spanndrähten noch wieder besonders versteift.

Ausgerüstet ist die Gondel mit zwei Körting-6-Zylindermotoren von je 150 PS. bei normaler Marschgeschwindigkeit und normaler Beanspruchung, die aber leicht auf 200 PS. pro Motor gebracht werden kann durch Erhöhung der Tourenzahl. Die beiden Motore treiben zwei 4flügelige Propeller. Die Propellersterne sind ebenfalls reinste Stahlkonstruktion, ebenso die gänzlich neuen Flügel, deren Aufhängung ein neues Patent der Gesellschaft ist. Die Maschinenanlage ist so eingerichtet, daß

1. beide Motore beide Propeller treiben, das normale
2. ein Motor beide Propeller treiben kann,
3. beide oder ein Motor einen Propeller.

Der Antrieb der Propeller von den Motoren aus erfolgt durch Kegelantrieb und Kardanwellen.

Die Propeller selbst sind umsteuerbar für Vor- und Rückwärtsgang und haben einen Durchmesser von 5,2 m. Weiterhin befindet sich noch ein dritter Daimler-Motor von 10 PS. in der Gondel eingebaut. Dieser Motor hat folgende Zwecke zu erfüllen:

1. Wenn der Ballon im Freien verankert ist, soll er den Ventilator treiben, um den Ballon auf Druck zu halten. Es wird hierdurch vermieden, daß die großen Motore in Betrieb gesetzt werden müssen.

2. Soll er bei der Abfahrt die großen Motore anwerfen, da es sehr schwierig ist, ohne besondere Vorrichtungen solch große Motore mit der Hand in Gang zu bringen. Sind die großen Motore erst in Gang, so kann der kleine Motor abgestellt werden.

3. Sollten während der Fahrt einmal beide großen Motore versagen, welche unter normalen Umständen den Ventilator mittreiben, so kann

ebauten Parseval-Luftschiffe.

Bezeichnung	Typ	Besatzung u. Passagiere total	Bedienungspersonal erforderlich	Verwendung
PL 1	a	6	3	Ursprünglich Versuchsluftschiff
	E	6—8	2 od. 3	Später umgebaut (Sportluftschiff des K. A. C.)
PL 2	A	6	3	P I der Militärverwaltung
PL 3	B	12—16	3 od. 4	zurzeit abmontiert in Bitterfeld
PL 4	C	4 od. 5	2 od. 3	Österreichisches Militärluftschiff
PL 5	D	3 od. 4	1 od. 2	Sportluftschiff zerstört
PL 6	B	12—16	3 od. 4	Passagierluftschiff der Luftverkehrsgesellschaft
PL 7	B	12—16	3 od. 4	Russisches Militärluftschiff
PL 8	G			Neubau für die preußische Militärverwaltung
PL 9	D	3 od. 4		Sportluftschiff der Luftverkehrsgesellschaft
PL 10	D			Sportluftschiff III demontiert
PL 11	G	7—12	4	Neubau für die preußische Militärverwaltung
PL 12		12—16	4	Reklameluftschiff der L. V. G.
PL 13		7	4	Japanisches Kriegsluftschiff

unabhängig davon der Ventilator durch den kleinen Motor angetrieben werden.

Als dritte Reserve ist es auch noch möglich, den Ventilator durch zwei Mann mit Handbetrieb in Gang zu setzen. Mit Motorantrieb macht der Ventilator ca. 1600—1800 Touren. Vorn und hinten in der Gondel befindet sich je 1 Benzintank von je 900 kg Inhalt, eine Menge, die zu einer Fahrt von 16—20 Stunden reichen würde. Vor dem Führerstand befinden sich, innerhalb des Gondelgerüstes die Ballastsäcke für ca. 1000 kg Wasserballast, welcher vom Führerstand aus durch Legen eines Hebels nach Belieben ausgegeben werden kann. Vor den Ballastsäcken befinden sich die beiden Schlepptaue.

Das Schiff wird eine Schnelligkeit von 17 und mehr m/sek erreichen und somit das schnellste Schiff unstarren oder halbstarren Systems sein.

Der zweite Neubau „P. L. 12" für die Luftverkehrsgesellschaft ist nach deren besonderen Wünschen gebaut und nimmt besonders Rücksicht auf eine bequeme Unterbringung der Passagiere. Die Gesamtgröße ist 7500 cbm Inhalt bei einer Länge von 85 m, einer Breite von 14,5 und einer Höhe von ca. 22 m. Das Schiff bekommt 2 Motore à 110 PS. und hierdurch eine Geschwindigkeit von über 16 m. Ebenso wie der „P. L. 6" wird das Schiff mit Reklameeinrichtungen und Gondelbeleuchtung versehen werden.

Über den „P. L. 13" liegen genauere Angaben noch nicht vor. Bei einem Kubikinhalt von ca. 7000 cbm soll es eine Länge von 85 m und eine Breite von 14,3 m erhalten. Ausgerüstet wird dieses Schiff mit 2 Maybach-Motoren von je 150 PS, welche dem Schiff voraussichtlich eine erhebliche Geschwindigkeit geben werden. Wie bei den preußischen Schiffen ist auch für dieses Schiff eine Funkentelegraphieeinrichtung vorgesehen.

5. Luftschiff „Schütte-Lanz".

Das im Vorjahre bereits fertiggestellte Schiff konnte erst im Oktober 1912 herausgebracht werden, da nach der Fertigstellung es sich herausstellte, daß die im Voranschlag angenommenen Gewichte der Hülle, Motoren und des Gerippes erheblich überschritten waren. Wie bei jeder Konstruktion eines neuen Typs dauert der Bau des ersten Schiffes erfahrungsmäßig immer mehrere Jahre. Aus der langen Dauer der Fertigstellung läßt sch nur ein günstiger Schluß auf die Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit der Konstrukteure ziehen. Die Hülle ist noch einmal von Riedinger einer Nachprüfung und Umkonstruktion unterzogen worden. Die bisher aus einem Teile hergestellte Hülle wird jetzt der leichten Montage wegen aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden. In das Gerippe sind Versteitungen eingebaut worden, für welche sich nach den erst neuerdings vorliegenden Werten für Kunstholz mit Reißlängen bis 20 000 m ergeben haben. Es wird hierdurch eine mehrfache Sicherheit für das Gerippe garantiert. Alle sonstigen Gerüchte, über den Zusammenbruch des Schiffes, sowie über Unstimmigkeiten zwischen dem Konstrukteur Herrn Professor Schütte und Herrn Dr. Karl Lanz, welche infolge der langen Baudauer des Schiffes entstanden sein sollten, beruhen auf Erfindung. Einige neuere Angaben über das Schütte-Lanz-Luftschiff seien zur Beschreibung (Jahrbuch 1911 S. 41—43) noch beigefügt.

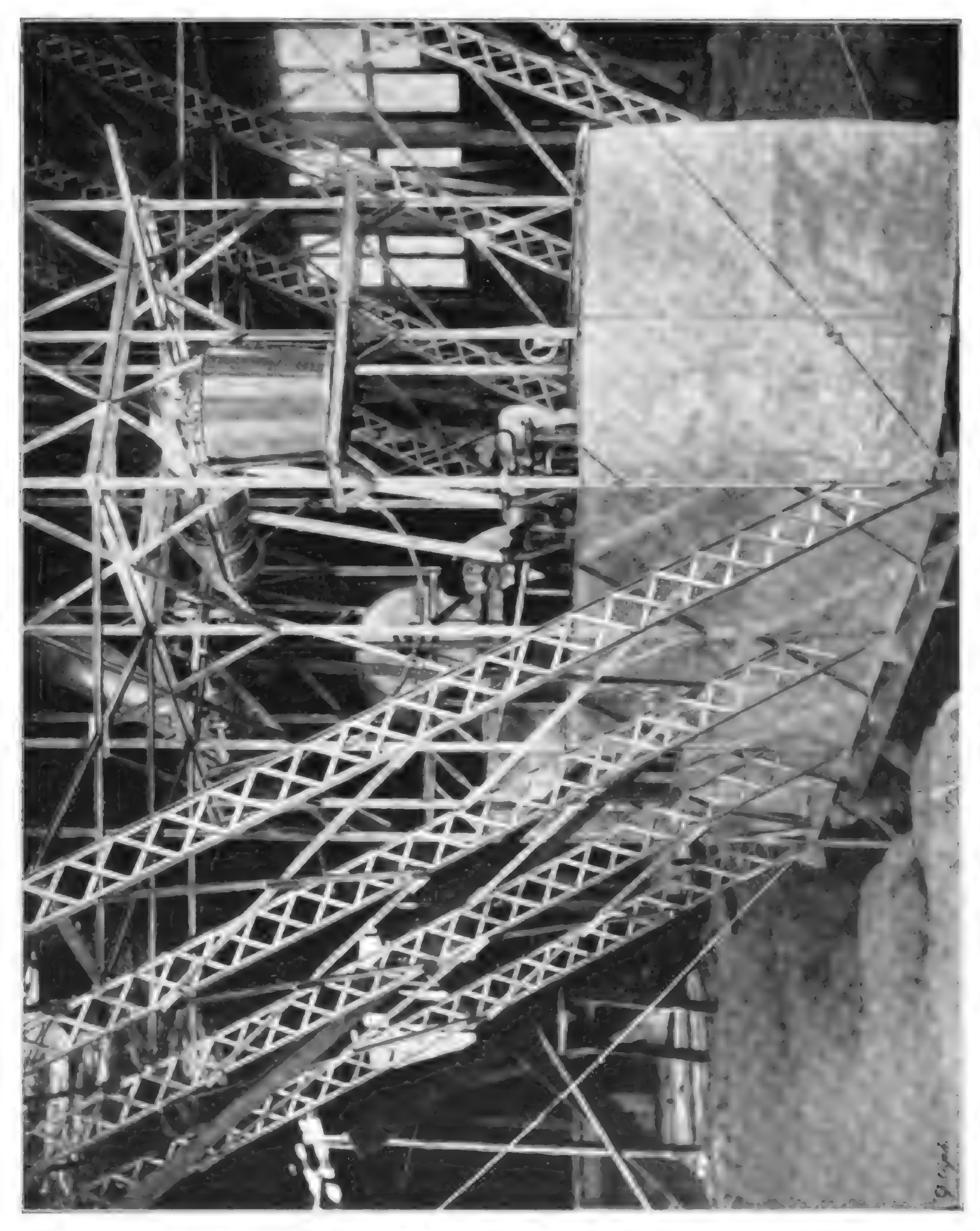
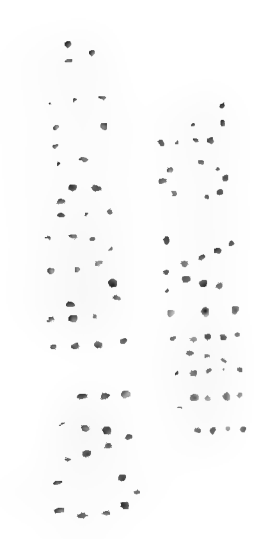


Fig. 27. Vordere (Führer-) Gondel von vorn gesehen (erste Ausführung).

Nach dem Umbau hat das Schiff statt einer Gondel drei Gondeln erhalten. Zwei sind Motorengondeln, eine Passagiergondel. Wie verlautet, läßt sich die mittlere Gondel gegen zwei ausliegende Plattformen auswechseln. Diese sollen militärischen Zwecken dienen und gestatten ferner auch die Montierung eines Maschinengewehrs.

Wie bekannt, ist das Schütte-Lanz-Luftschiff ein Luftschiff starren Systems, mit ca. 20 000 cbm Inhalt. Das Gerippe besteht aus Holz und wurde



ursprünglich von der Firma Huber, Berlin, geliefert. Es ist nun durch den Luftschiffbau Schütte-Lanz wesentlich verstärkt worden. Die ursprüngliche Verspannung aus Ramieseilchen hat sich nicht bewährt, so daß jetzt seitens der Firma ene Verspannung mit Draht gewählt worden ist. Das ursprüngliche Gerippe ist jedoch entgegen den verbreiteten falschen Gerüchten beibehalten worden.

Der Innenraum besteht aus 7 Traggaskörpern, die wiederum in ihrem Innern durch Stoffschotten unterteilt sind. Die Außenhülle besteht aus 5 Teilen, einem mittleren, ca. 54 m langen Sattel und zwei Spitzen aus gleichem Stoff, die mit dem Sattel verspannt sind. Dieser Stoff hat eine Festigkeit von 2000 kg und dient zur Gondelaufhängung. Zwischen diesen drei festen Teilen liegen 2 Außenhüllenteile aus einfachem gummierten Stoff von geringerer Festigkeit.

Die Antriebskraft erhält das Schiff durch 2 8-Zylinder-Daimler-Motoren von je 250—270 PS. Die Motoren befinden sich jeder in einer Gondel und treiben je eine hinter der Gondel gelagerte Schraube an. Die Aufhängung der beiden Motorengondeln sowie der Führergondel erfolgt zum Teil am starren Gerippe, zum Teil am mittleren Sattel.

Die Höhen- und Seitensteuerung ist ähnlich wie bei anderen Luftschiffen. Erwähnt sei nur, daß 4 Höhen- und 2 Seitensteuer vorhanden sind. Von den letzeren sitzt das größere zum Unterschied von anderen Schiffen auf der oberen Seite ca. 11 m von dem hinteren Ende.

Die Nutzlast des Schiffes soll ca. 5000 kg bei 0° und 760 mm Barometerstand betragen.

6. Luftschiff „Veeh“.

Durch die Firma Luftschiffbau „Veeh“ G. m. b. H. in Milbertshofen bei München wird augenblicklich ein Luftschiff gebaut, welches man wohl dem halbstarren System zurechnen muß.

Die Länge des „Veeh I“ beträgt 70 m bei einem Durchmesser von 12,4 m. Das Gerippe besteht aus nahtlosen, sehr dünnwandigen Stahlrohren und umschließt den Ballonkörper bis zur halben Höhe der Hülle. Der Kiel des Schiffes, welcher mit dem Gerüst fest verbunden ist, dient gleichzeitig als Motor- und Passagiergondel. Bei einem Inhalt von ca. 6780 cbm beträgt das tote Gewicht 5000 kg, so daß 1780 kg für Ballast, Betriebsstoffe und Personal übrig bleibt. Vorn und hinten in der Gondel befindet sich je ein Motor von 180 PS, welche dem Schiff eine Geschwindigkeit von 20 m per Sek. geben sollen. Das Schiff erhält 4 Propeller, welche $^1/_3$ Mehrleistung erzielen sollen, als die bisher bekannten Konstruktionen. Die Montage des Schiffes erfolgt in München in der Parseval-Luftschiffhalle.

Der Bau eines weiteren Schiffes derselben Konstruktion soll seitens der Gesellschaft ausgeführt werden. Die Abmessungen dieses Neubaus sollen 95 m Länge bei einem Inhalt von 14 500 cbm betragen und das Schiff „Veeh II“ mit 4 Motoren von zusammen 700 PS ausgerüstet werden.

7. Luftschiff „Clouth“.

Im Laufe des Berichtsjahres hat eine Vereinigung der Abteilung „Luftschiffbau“ der Firma Franz Clouth, Köln-Nippes, mit der Luftfahrzeug-Gesellschaft Berlin stattgefunden. Das Luftschiff ist verbessert

worden. Die Leistungen bezüglich Geschwindigkeit usw. sind gestiegen.

Das Schiff ist so bemessen, daß es außer dem Führer und dem Maschinisten noch 2 Personen tragen kann. Es wird je nach der Wetterlage eine Steighöhe von 800 m mit drei Personen erreichen und eine Fahrtdauer von ca. 10 Stunden ermöglichen. Die Eigengeschwindigkeit beträgt ca. 30 km pro Stunde. Die Höhensteuerung wirkt sehr kräftig und erzeugt einen dynamischen Auftrieb von rund 75 kg. Die Konstruktion von Gondel und Gerüst ist dieselbe geblieben. (Siehe Jahrbuch 1911 S. 38—41, Fig. 24—27.)



Fig. 32. Luftschiff von „Clouth" nach dem Umbau.

Die Konstruktion ergibt bei desem kleinen Schiff den Vorteil, daß schon ein innerer Überdruck von 1 mm zum Prallhalten der Hülle genügt.

Die Hülle besteht aus diagonal doubliertem Baumwolldoppelstoff mit Gummizwischenlage und einer weiteren Gummischicht auf der inneren Seite.

Auf dem Rücken der Spitze und des Hecks sind, um die volle Festigkeit des Stoffes an keiner Stelle zu schwächen, nicht Reißvorrichtungen sondern Zerreißvorrichtungen angeordnet. Am Heck ist ein Klappenventil nach Art der Freiballonventile eingelassen. Unten sind zwei Überdruckventile und der Füllansatz vorgesehen.

Die Gondel ist jetzt aus mehreren Abteilungen zusammengesetzt. Die mittlere wird durch einen Motor von 50 PS nebst Antriebsvorrichtung und den Gummiseilen zur Übertragung der Kraft auf die hölzernen Propeller

und den Ventilator eingenommen. Vor dem Motor befindet sich der Führerstand und Raum für eine Person. Hinter dem Motor ist der Platz für den Maschinisten und einen weiteren Mitfahrenden. Der Führer bedient mit zwei voreinander angeordneten Handrädern die Seiten- und Höhensteuerung. Wassermanometer für Ballonet und Gasraum stehen vor dem Führerstand auf dem Tisch. Die Aufhängung der Gondel geschieht an den Holzträgern, welche an den Längsseiten des Schiffes in Gurttaschen gelagert sind. Jeder Holzträger besteht aus 6 Teilen, die durch Zapfen miteinander verbunden werden. An den Trägern befinden sich in gleichmäßigen Abständen Schlaufen mit Ösen angebracht, in welche die Aufhängungskabel eingeknebelt werden. Durch die Aufhängungskabel ist wiederum durch Knebel die Gondel mit der Hülle verbunden. Die Befestigung der Gondel an der Hülle ist in wenigen Minuten möglich. Unter gewöhnlichen Umständen kann das Schiff durch 12 Mann bequem zum Aufstieg gebracht werden. Im zerlegten Zustande genügt zum Transport ein Wagen von ca. 6 m Länge.

8. Luftschiff der Transatlantischen Flugexpedition „Suchard“.

Im März vorigen Jahres gründete sich in München auf Anregung des Deutsch-Amerikaners Brucker die „Transatlantische Flugexpedition“-Gesellschaft, welche ein Luftschiff zum Zwecke der Überquerung des atlantischen Ozeans mit Hilfe des Nordost-Passats baute. Das Schiff, nach der berühmten Schokoladenfabrik „Suchard“ benannt, weil der größte Teil des Kapitals von dort stammte, war bereits Ende vorigen Jahres im Bau vollendet, als sich Mängel zeigten, welche eine umfangreiche Änderung der Motorenanlage usw. nötig machten. Das Schiff wurde am 15. Februar im Beisein Ihrer Königlichen Hoheiten des Prinzen und der Prinzessin Heinrich von Preußen in der Ballonhalle des Vereins für Motorluftschiffahrt der Nordmark in Kiel getauft.

Das Luftschiff gehört zu dem unstarren System. Bei einer Länge von 60 m und einem größten Durchmesser von 17,2 m hat es ein Gesamtvolumen von ca. 10 000 cbm. Die Hülle ist aus dreifachem Perkalstoff von Metzeler gefertigt und hat eine Reißfestigkeit von 2000 kg. Am unteren Teil der Hülle befindet sich der Gurt zur Befestigung der Takelung. Die Takelung besteht aus 14 Hohldrahtseilen von 200—220 kg Bruchfestigkeit pro Quadratmillimeter Querschnitt. Diese Seile vereinigen sich zu 4 Systemen. Auf dem oberen Vorderteil der Hülle befindet sich ein Ventil von 850 mm Durchmesser. Weiterhin befinden sich noch an der Unterseite der Hülle ein Sicherheits- und ein Ballonetventil von 750 mm Durchmesser. Das Gassicherheitsventil öffnet sich bei 18 mm, das Ballonetventil bei 13 mm Überdruck. Im Innern des Schiffes befindet sich ein Ballonet von 3500 cbm Größe. Die Anlage eines solchen groß Ballonets wurde nötig, um dem bei der langen Fahrt eintretenden Gasverlust zu begegnen. Die Höhensteuerung geschieht durch Verschiebung eines Laufgewichtes, die Seitensteuerung wie bei den Parsevalschiffen durch ein Heckruder.

Zwischen Gondel und Hülle ist ein Laufsteg von 25 m Länge eingebaut, der an einem besonderen Gurt befestigt ist und 2000 kg tragen kann. Er kann zur Aufnahme von 1000 kg Betriebsstoff benutzt werden.

Da bei der Ozeanüberquerung im äußersten Falle mit dem Niedergehen des Schiffes auf das Wasser gerechnet werden muß, wurde statt einer ge-

wöhnlichen Luftschiffgondel ein seetüchtiges Motorboot als Gondel benutzt. Das Boot wurde durch die Bootswerft von Fr. Lürssen in Vegesack gebaut und besitzt folgende Abmessungen: Länge 10 m, Breite 3,1 m und Höhe 1,72 m. Das Boot ist gegen Untergang durch Luftkissen geschützt. Da die Aufhängung unter dem Ballon und der Zug der Propeller große Anforderungen an die Festigkeit des Bootes stellen, ist beim Bau auf besondere Festigkeit des Bootsgerippes Rücksicht genommen worden. Es ist ein Diagonal-Krawehlbau. Kiel und Planken sind aus Mahagoni gefertigt. Während die innere Lage der Beplankung mit 45° zum Kiel geneigt steht, läuft die äußere längsschiff. Die Längsspanten sind aus Whitepine gefertigt und liegen an der inneren Seite der Außenhaut in Abständen von ca. 0,2 m. Die Querspanten sind aus verzinktem Stahl gefertigt. Im Kiel des Bootes befinden sich 6 Behälter zur Aufnahme des Brennstoffes. Um jede Feuersgefahr zu vermeiden, stehen die Behälter unter Kohlensäuredruck. Von hier aus wird ein kleiner ca. 80 Liter fassender Behälter für den augenblicklichen Bedarf der Motoren gespeist.

Der weitaus größte Teil des Bootes dient zur Aufnahme der Motoren. Der hintere Teil des Bootes dient zur Aufnahme der Besatzung. Ferner befinden sich hier in der Cockpit die Räume zur Aufbewahrung des Proviants und der Instrumente. Ferner wird von hier aus vermittels Pumpe eine Berieselung des Ballons vorgenommen. Ein mit zahlreichen Düsen versehener, ca. 50 m langer Schlauch läuft auf dem Ballon entlang. Durch die Berieselung soll eine zu hohe Erwärmung des Füllgases vermieden werden. Über dem Ballon liegt eine Tülldecke, welche bei der Berieselung das Wasser aufsaugt. Durch die Sonne tritt dann Verdunstung ein, welche dadurch wiederum die Ballonhülle abkühlt. Das ganze Boot hängt in einer Schlippvorrichtung. Sie besteht aus zwei starken an den Außenseiten des Bootes gelagerten Stahlwellen, die mit Zapfen versehen sind, über die die 8 Haupthaltedrähte des Bootes gestreift sind. Durch Legen eines Hebels vermögen die Stellen eine Vierteldrehung nach oben auszuführen und geben damit gleichzeitig alle 8 Stahlseile frei. Diese Vorrichtung ist absolut nötig, da bei der eintretenden Notwendigkeit der Loslösung des Bootes dieses in einem Augenblick geschehen muß, da sonst die heftigen Bewegungen der Ballonhülle leicht ein Kentern des Bootes herbeiführen könnten. Außer in diesen 8 Stahlseilen ist das Boot noch durch weitere 10 Seile gehalten, welche aber in einigen Sekunden vor der Wasserlandung ausgeschlippt werden können.

Dieses Boot besitzt zwei Motore von je 110 PS. Es sind dies 6 Cylinder N. A. G.-Motore. Beide Motore sind hintereinander angeordnet. Jeder Motor ist mit einer Kuppelung versehen und arbeitet auf ein gemeinsames Kegelradgetriebe. Durch schrägstehende Kardanwellen wird die Kraft auf die Propeller übertragen. Das Getriebe ist so eingerichtet, daß es in wenigen Minuten für den Wasserpropeller umgeschaltet werden kann. Dieser Antrieb geschieht durch Kette, die Übertragung nach dem Propeller durch Kardanwelle.

Die dreiflügeligen Holzpropeller laufen in seitlichen Böcken, welche mit dem Getriebe des Bootes und unter sich verbunden sind. Die Propeller haben einen Durchmesser von 3,5 m und machen 400 Umdrehungen in der Minute.

Die Ausreise des Luftschiffes ist bis zum Anfang nächsten Jahres verschoben worden.

9. Luftschiff Steffen (Kiel I).

Das Luftschiff Steffen gehört zu den kleinsten Schiffen des unstarren Systems. Es hat nur einen Kubikinhalt von ca. 600 cbm. Nach den verunglückten Flugversuchen im vorigen Jahre in Flensburg sind Aufstiege nicht mehr erfolgt. Das Schiff befindet sich augenblicklich im Umbau. Es soll ein stärkerer Motor eingebaut werden. Dementsprechend mußte das Gondelgerüst erheblich verstärkt werden. (Zeichnung s. Jahrbuch 1911 S. 27, Fig. 39.)

10. Luftschiff der Luftschiffantriebs-Gesellschaft.

Versuche mit einem propellerlosen Luftschifftyp.

Durch die Luftschiffantriebs-Gesellschaft m. b. H. Berlin ist der Bau eines Luftschiffes ausgeführt, dessen Antrieb nicht durch Schrauben erfolgt, sondern durch eine in einem Laufrahmen hin und her gleitende Scheibe. Seitens der Militärverwaltung ist für die Versuche eine alte Hülle des P. I zur Verfügung gestellt. Die Hülle hat eine Länge von 59 m bei einer Breite von 12,5 m. Die gewöhnliche Gondel, welche einen 50 PS Motor aufnimmt, ist um eine ca. 6 m lange Laufgondel verlängert worden. In dieser Gondel, welche oben und unten mit einer Führungsschiene versehen ist, gleitet eine ca. 2,5 m Durchmesser große runde Scheibe mit Jalousieklappen. Beim Zurückschnellen schließen sich die Jalousien und stoßen das Schiff vorwärts, beim Vorausgehen der Jalousie öffnen sich die Klappen und lassen so den Rahmen ohne großen Luftwiderstand nach vorne gleiten. Zweifellos ist der Gedanke gut, denn wie oft passiert es, daß wegen Propellerdefekte zur Notlandung geschritten werden muß. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß sämtliche Seile innerhalb der Gondel liegen und so einer Beschädigung weniger ausgesetzt sind als bei den weit ausliegenden Propellerböcken. Man kann also auf die voraussichtlich im Dezember ds. Js. stattfindenden Versuche mit Recht gespannt sein. Die Montage des Schiffes findet in der alten Halle der Motorluftschiffstudiengesellschaft in Reinickendorf statt.

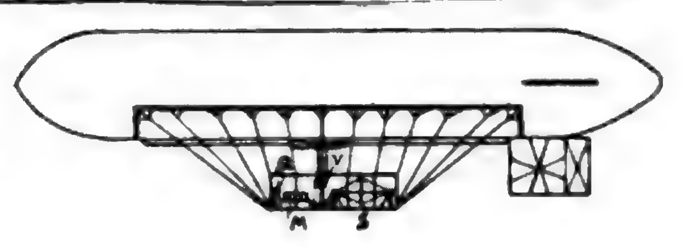


Fig. 36.
Versuchsluftschiff der Luftschiffantriebs-Gesellschaft.
M = Motor; S = Triebscheibe; V = Ventilator; St = Steuer.

A new larger ship was proposed. DoT.

II. Österreichische Luftschiffe.

Außer dem Luftschiff System „Parseval“ und zwei Luftschiffen in Privatbesitz (Zeichnung und Beschreibung siehe Jahrbuch 1911, S. 49—52, Fig. 59—64) stehen der österreichischen Armee jetzt noch drei Luftschiffe zur Verfügung, nämlich ein Luftschiff System Lébaudy, ein Körting- und ein Stagl-Mannsbarth. Letzteres Luftschiff ist zwar zurzeit noch Privateigentum von Stagl, dürfte aber vom Staate erworben werden.



Fig. 37. Parseval-Luftschiff der österreichischen Armee (P L 5). Zeichnung siehe Jahrbuch 1911, Fig. 62 u. 63.

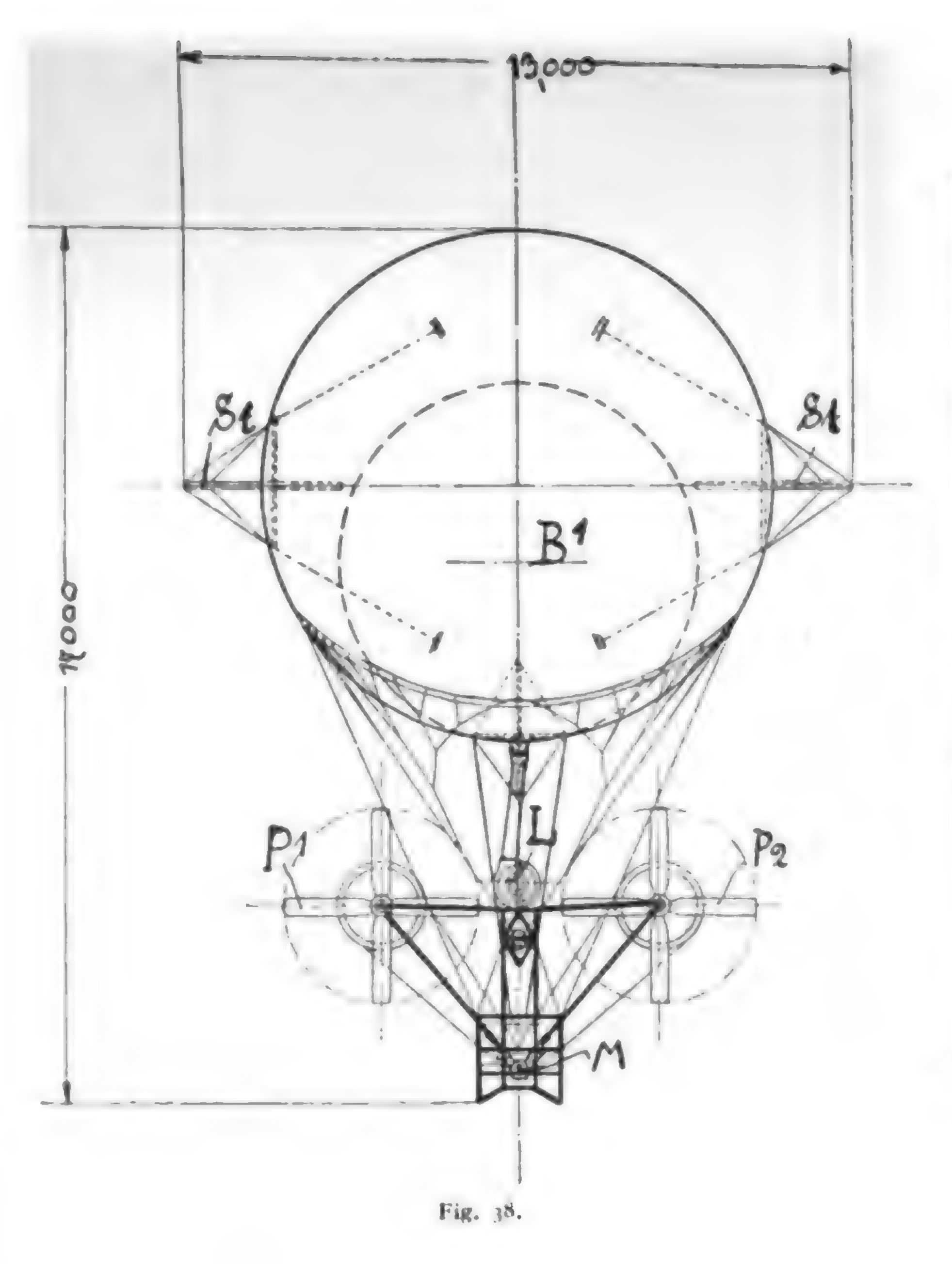


Fig. 38.



Fig. 39. Gondel des österreichischen Militär-Luftschiffes „P L 5“.

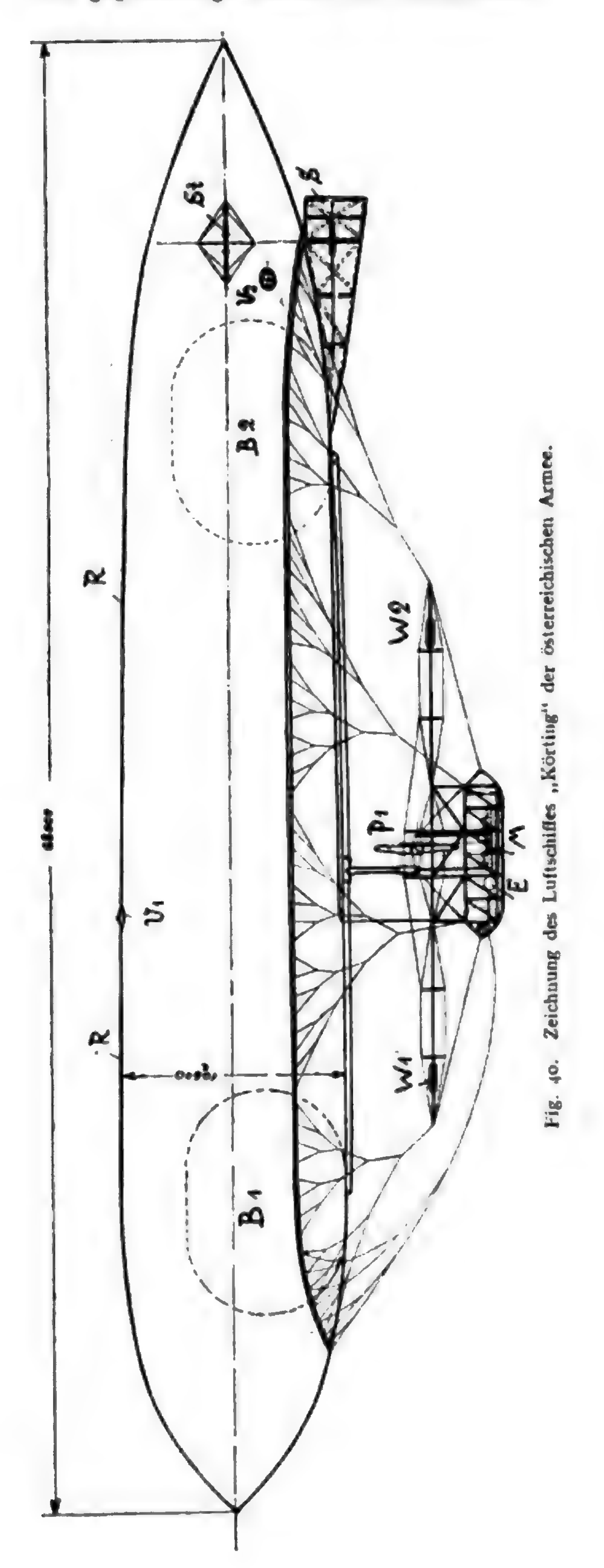


Fig. 40. Zeichnung des Luftschiffes „Körting" der österreichischen Armee.

1. Luftschiff „Körting“.

Dieses Luftschiff wurde gemeinsam von der österreichischen Körting-Gesellschaft und den Vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien gebaut. Bei einer Länge von 68 m und einem Durchmesser von 10,5 m hat die Gashülle einen Inhalt von 3600 cbm. Wie beim System Parseval sind 2 Ballonets vorhanden, die Gondel ist verhältnismäßig kurz, doch ist über derselben ein langes Versteifungsgerüst eingebaut. Dieses Gerüst trägt an seinen Enden Flüssigkeitsbehälter, die zur Höhensteuerung dienen, indem durch Umpumpen der Schwerpunkt verlegt wird. Die beiden vierflügeligen Propeller sind zu beiden Seiten der Gondel auf Böcken gelagert und werden mittels Seilen angetrieben. Die zwei Körting-Motore können sowohl gleichzeitig, als jeder allein, mittels Kuppelungen eingeschaltet werden. Jeder Motor leistet 75 PS.

Dieses Luftschiff hat sich gut bewährt und eine Geschwindigkeit von 16 m per Minute entwickelt.



Fig. 41. Luftschiff „Stagl-Mannsbarth“.

2. Luftschiff „Stagl-Mannsbarth“.

Dieses Luftschiff faßt ca. 8150 cbm bei einer Länge von 91 m und 12,7 m Durchmesser. Die Gashülle ist durch drei Schotten in vier Abteilungen geteilt. Jede Kammer hat ein Ballonet. Die Last ist auf zwei Gondeln verteilt. Jede trägt auf seitlichen Armen 2 Propeller von 5 m Durchmesser, die von zwei österreichischen Daimler-Motoren (in jeder Gondel ein Motor) von je 150 PS mittels Winkelrädern und Kardanwellen angetrieben werden. Außer den Triebschrauben sind noch zwei Hubschrauben, je eine an jeder Gondel, eingebaut, zwecks dynamischer Höhensteuerung. Auch dieses Luftschiff hat sich bei allen Versuchsfahrten gut bewährt, die Geschwindigkeit beträgt max. 15 m per Sek. Das Luftschiff kann Höhen bis 2000 m erreichen.

III. Französische Luftschiffe.

Auch im Jahre 1911 steht Frankreich bezüglich Zahl und Größe der Luftschiffe hinter Deutschland an zweiter Stelle.

Die meisten und größten französischen Luftschiffe sind nach dem System Julliot und System Kapferer der „Astra"-Gesellschaft gebaut.

1. Luftschiffe System „Julliot".

Von Luftschiffen System Julliot sind zwei große Luftschiffe „Capitain Maréchal" und „Lieutnant Selle de Beauchamp" neu hinzugekommen. Das Luftschiff „Capitaine Maréchal" ist 85 m lang bei 12 m Durchmesser und faßt 7200 cbm. Die Gondel hat nicht mehr den Pyramidenfuß in der Mitte, sondern vorn. Die zwei Propeller mit je zwei Flügeln sind zu beiden Seiten der Gondel auf Auslegern gelagert. Seit dem Unfalle des Luftschiffes

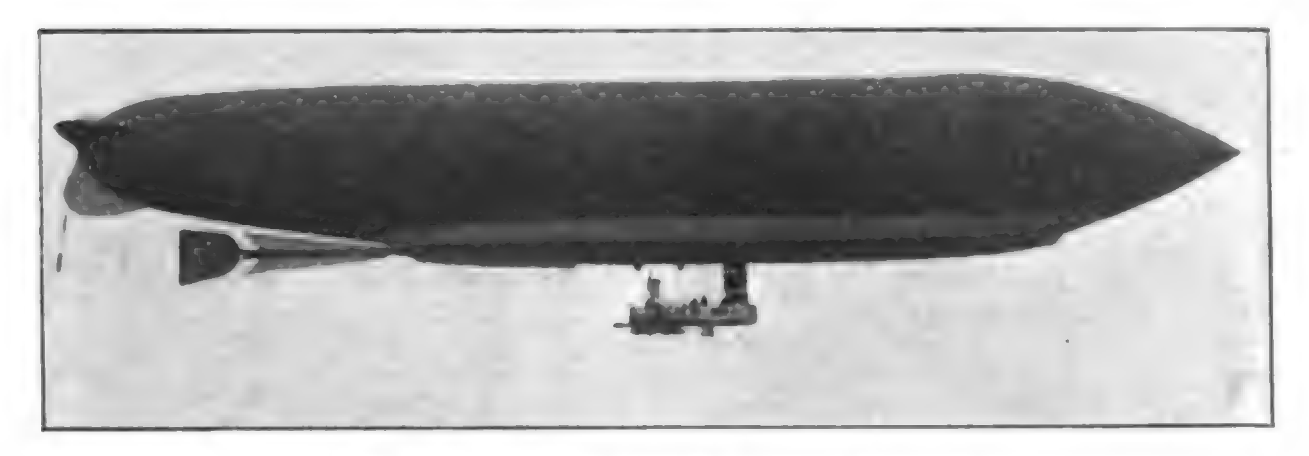


Fig. 42. Französisches Luftschiff „Capitaine Maréchal".

„République" werden Holzpropeller benutzt. Zwei Panhard-Motore von je 65 PS treiben die Propeller mittels Kardanwelle und Winkelzahnrädern an. Das Höhensteuer ist vorn über der Gondel angebracht. Der Ventilator oben am Kielgerüst. Die Motorkühler stehen zu beiden Seiten der Gondel.

Ähnlich ist das zweite größere Luftschiff „Lieutnant Selle de Beauchamp" konstruiert. Bei 96 m Länge und 12,5 m Durchmesser faßt es 12 000 cbm. Zwei Motoren von Panhard, je 80 PS leistend, treiben die zwei Propeller an. Beide Luftschiffe erreichten eine Geschwindigkeit von 13 m per Sekunde, sind also nicht so schnell als die größten deutschen Luftschiffe. Die Luftschiffe sind in Moisson stationiert, sollen aber nach den Festungen im Osten kommen.

Bemerkenswert ist die Konstruktion eines automatischen Höhen- und Seitensteuers nach dem System des Kapitän Etévé. Höhen- und Seitensteuer sind parallele Doppelflächen. Diese Steuerkonstruktion soll ermöglichen, automatisch den einmal eingeschlagenen Kurs zu halten. Näheres ist über die Versuche noch nicht bekannt geworden.

Über die älteren französischen Luftschiffe, System Julliot-Lebaudy, siehe Jahrbuch 1911, S. 52—56, Fig. 65—72.

Fig. 45. Französisches Militärluftschiff „Lieutnant Selle de Beauchamp". Ansicht von hinten.

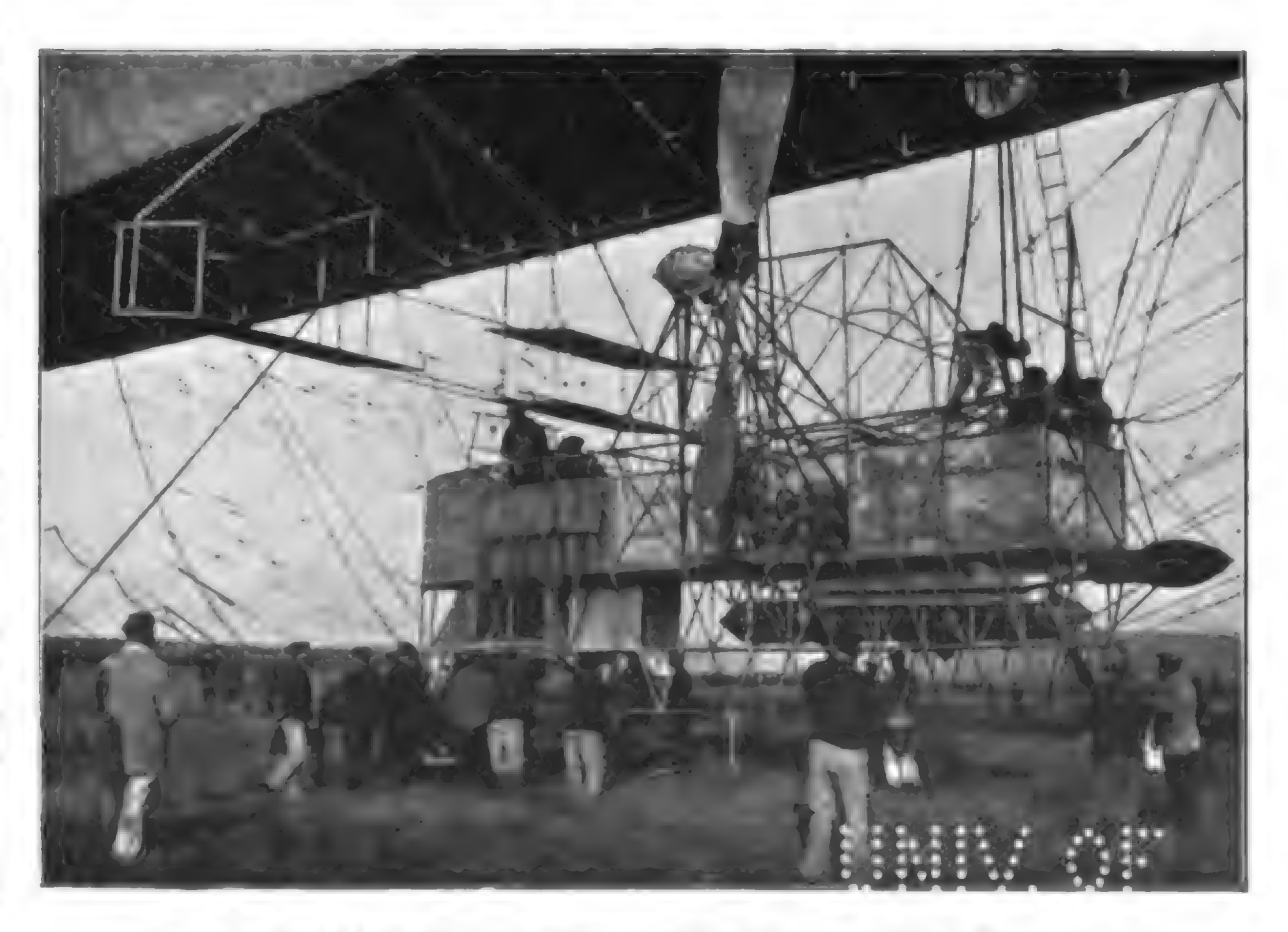


Fig. 46. Gondel des französischen Militärluftschiffes „Lieutnant Selle de Beauchamp".

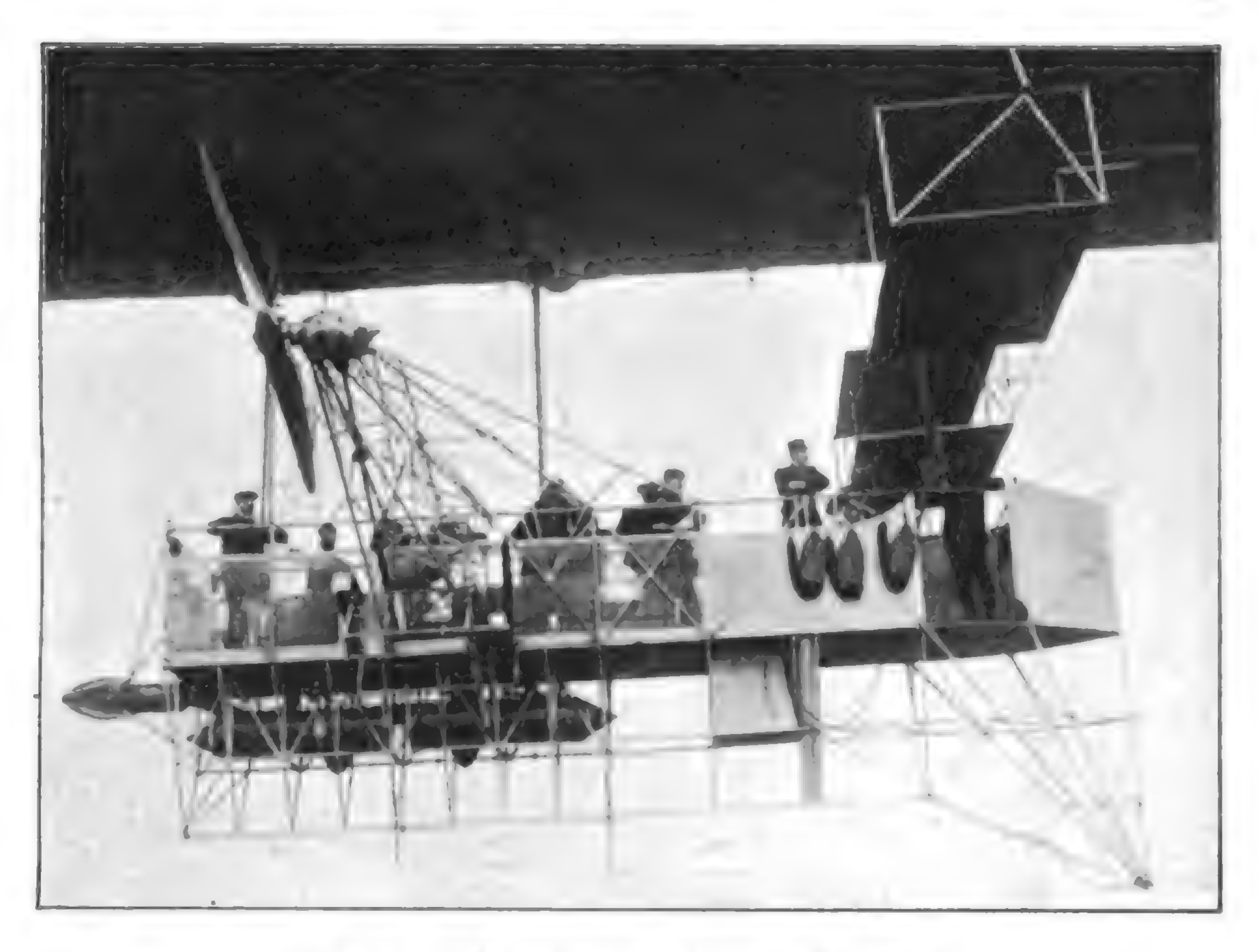


Fig. 47. Gondel des Luftschiffes „Capitaine Maréchal".

2. Luftschiff System „Astra" (Kapferer).

Die Astra-Gesellschaft (Surkouff) hat im Jahre 1911 wohl ebensoviel Luftschiffe als die Parseval-Gesellschaft gebaut, und nicht nur an die französische Heeresverwaltung, sondern auch an Betriebsgesellschaften und nach dem Ausland geliefert. Das größte dieser Luftschiffe ist das Militärluftschiff „Adjutant Reau", welches bei 94 m Länge 9300 cbm Inhalt hat. Das Luftschiff hat eine 45 m lange Gondel, die vorn einen und in der Mitte zu beiden Seiten je einen Propeller trägt, angetrieben von zwei Motoren System Brasier von je 120 PS Leistung. Der vordere Propeller wird mittels Kardanwelle und Zahnräder, die seitlichen Propeller werden durch Ketten angetrieben. Alle Propeller haben zwei Flügel und sind aus Holz hergestellt. Höhensteuer sind vorn und hinten über der Gondel gelagert, je aus drei Flächen bestehend. Das hinten angeordnete Seitensteuer hat zwei Flächen.

Auch dieses Luftschiff ist mit einem automatischen Stabilisator ausgerüstet. Dieses Luftschiff hat am 20. September 1911 einen neuen Dauerrekord für Luftschiffe aufgestellt, mit einer Fahrt von $21^1/_2$ Stunden über Verdun, Toul, Epinal, Belfort nach Issy-les-Moulineaux und zurück.

(Die älteren „Astra"-Luftschiffe siehe Jahrbuch 1911, S. 57—60, Fig. 75—78.)

Gegenüber der älteren Konstruktion der „Astra"-Luftschiffe sind die Stabilisierungsflächen geändert, die jetzt aus drei übereinander angebrachten Flächen bestehen. Ferner haben die Luftschiffe jetzt zwei Ballonette.

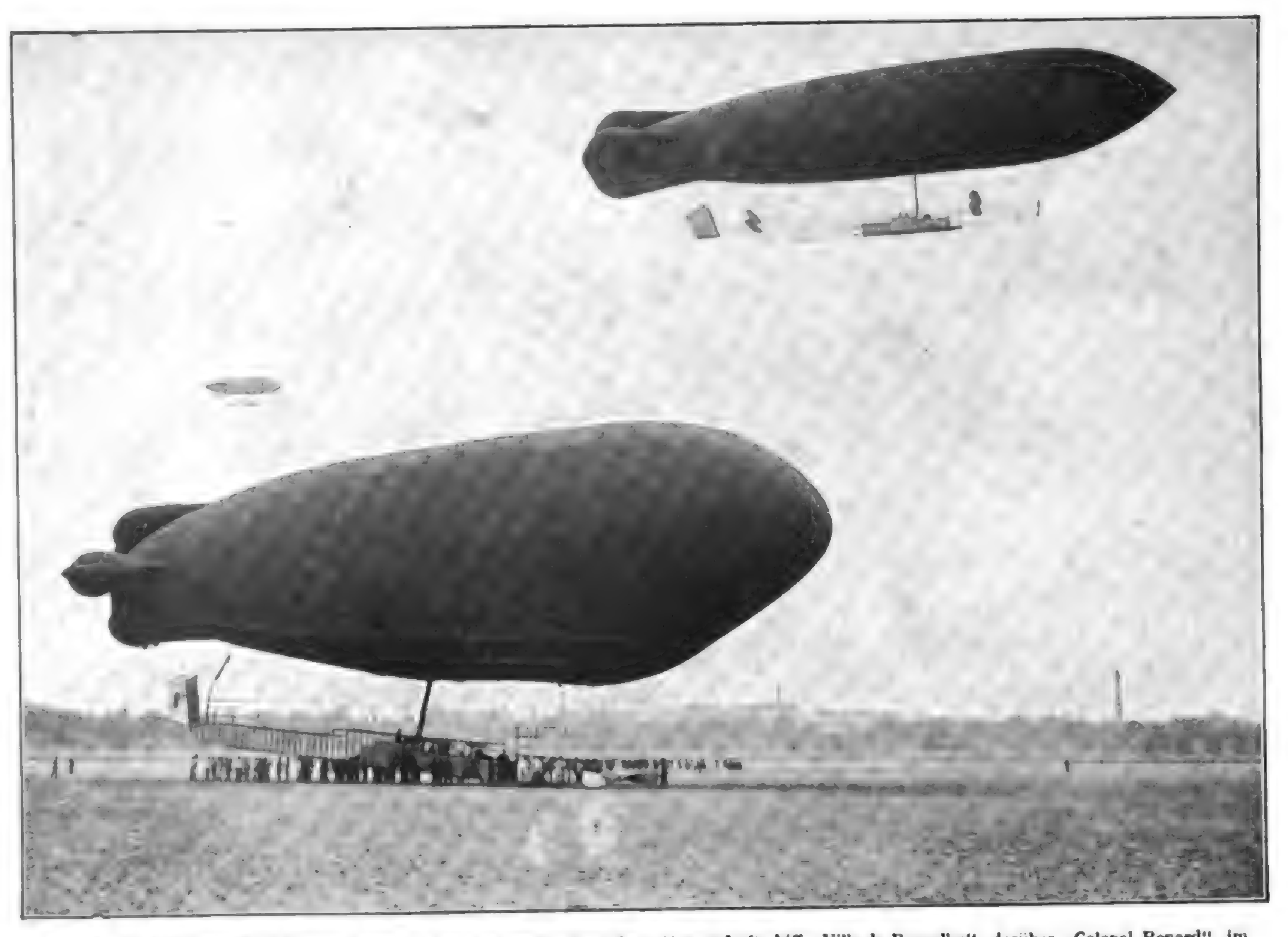


Fig. 48. Drei französische Luftschiffe zugleich manövrierend. Vorn das „Alstra"-Luftschiff „Ville de Bruxelles", darüber „Colonel Renard", im Hintergrund „Zodiac III". (Ballonhülle aus Continental-Ballonstoff.)

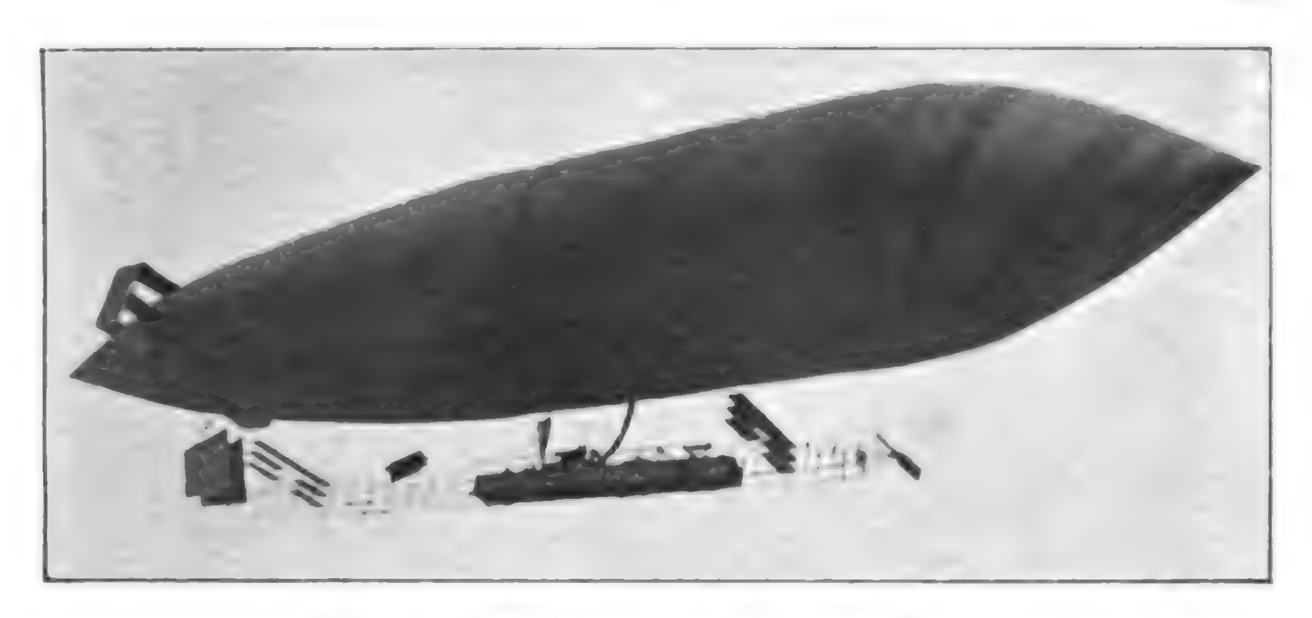


Fig. 49. Französisches Militär-Luftschiff „Adjutant Reau".

Im vergangenen Jahr hat die „Astra"-Gesellschaft einen ganz neuen Type von Luftschiffen herausgebracht. Und zwar hat die Firma die Patente des spanischen Konstrukteurs Torres übernommen und wesentlich verbessert. (Siehe Jahrbuch 1911, S. 84, 85, Fig. 120—122.)

Diese Konstruktion in der gegenwärtigen Ausführung durch die Astra ist durchaus ernst zu nehmen und ergibt mehrere bedeutende Vorteile.

Die innere Verspannung ergibt eine große Festigkeit, fast wie ein steifes Gerüst, und zwar ist dazu kein erheblicher Überdruck notwendig. In der Tat beträgt derselbe nur 15 mm Wassersäule. Bei Luftschiffen mit großer Geschwindigkeit muß der Druck natürlich größer sein, denn der innere Druck muß mindestens dem Druck des Windes auf die Stirnfläche entsprechen. Die Anordnung für Seile im Innern des Ballons hat weiter den



Fig. 50. Gondel des Luftschiffes „Astra Torres".

Vorteil, daß der Widerstand der Seile zum großen Teil fortfällt und dieser Widerstand spielt beim Gesamtwiderstand eine erhebliche Rolle. Entsprechend dem geringen Druck kann auch ein schwächerer und daher leichterer und billigerer Ballonstoff verwandt werden. Diesen Vorteilen steht



Fig. 51. Luftschiff „Astra-Torres I“.

allerdings der Nachteil gegenüber, daß zu einem Torres-Ballon von gleichem Inhalt als ein gewöhnlicher Ballon mit kreisförmigem Querschnitt mehr Stoff notwendig, da die Oberfläche für den gleichen Inhalt größer und daher auch die Reibung an der Luft größer ist. Durch die Ausnutzung der Tragseile als Versteifung wird jedoch soviel an Gewicht gespart, daß ein Torresballon für die gleiche Tragfähigkeit um ca. 10% kleiner wird. Die größte

Gewichtsersparnis liegt darin, daß nur eine kurze Gondel nötig ist, ebenso wie beim System Parseval, während das alte System Astra-Kapferer, auch Clement-Bayard, eine lange Gondel, die als Kielbalken zur Versteifung dient, nötig hat.

Auch die Art der Höhensteuerung ist ein großer Vorteil. Diese erfolgt nämlich ohne Steuerflächen, weshalb auch der Widerstand und das Gewicht derselben fortfällt. Es wird der Schwerpunkt des Luftschiffes nach vorn oder hinten verlegt, je nachdem man sinken oder steigen will, durch Vor- oder Zurückziehen der Gondel mittels des vorderen und hinteren Tragseils. Diese Seile sind miteinander verbunden, laufen über Rollen und können durch eine Kurbel betätigt werden.

Die Astra-Gesellschaft baut 2 Typen von Torres-Luftschiffen, die kleinen mit einem Propeller vorn an der Gondel, die größern mit zwei Propellern auf seitlichen Auslegern.

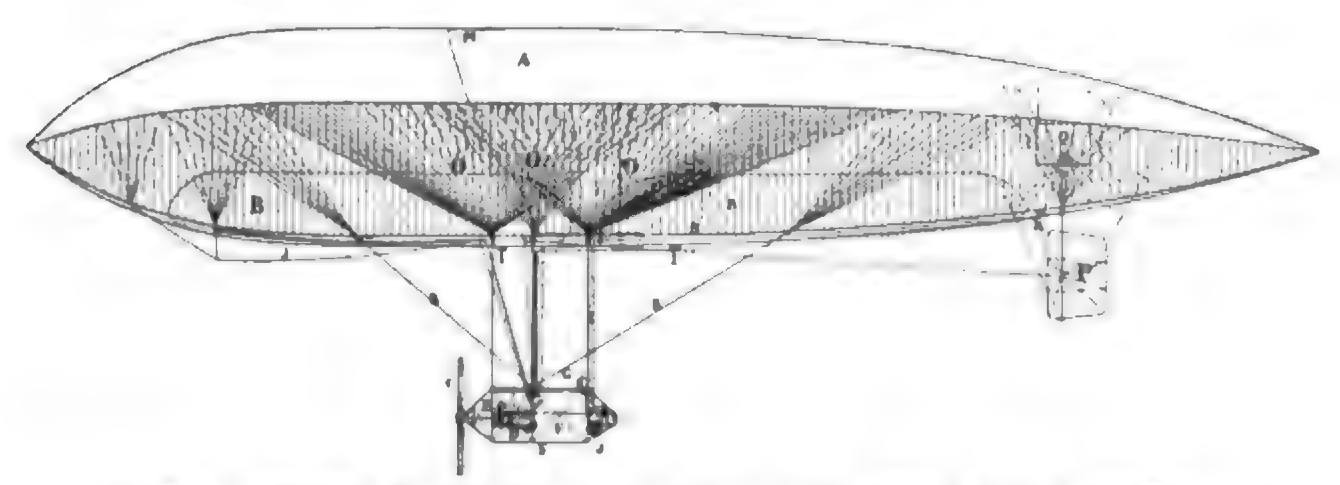


Fig. 52. Zeichnung des Luftschiffes System „Astra-Torres". Schnitt durch die Gashülle. A = Ballon, B = Ballonetts, O = Innere Tragseile für die Gondel G, C = Propeller, D = Motor J = Ventilator, E = Kühler, P = Seitensteuer, Q = Stabilisierungsfläche, M = Ventil, I = Schleppseil.

Die kleine Type hat bei 47,7 m Länge und 8,4 m Durchmesser einen Inhalt von 1550 cbm. Der Motor von Chenu leistet 55 PS und ist wie bei den anderen Typen der Astra auf Federn gelagert. Mittels Stirnrädern wird auf 400 Touren pro Minute übersetzt der zweiflügelige Propeller angetrieben. Die Gondel ist nur $5^1/_2$ m lang.

Dieses Luftschiff erreichte bei den Probefahrten eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km per Stunde, eine Höchstgeschwindigkeit von 52 km.

Die größere Type hat bei gleicher Länge ca. 10 m Durchmesser und 2000 cbm Inhalt, und ist mit einem 6 Zylinder-Motor von 75 PS ausgerüstet.

Weitere Typen sind im Bau, die eine hat bei 3000 cbm Inhalt eine Länge von 70 m, 12 m Durchmesser und 2 Motoren von je 55 PS, ferner Typen von 4500 cbm mit 2 Motoren von je 100 PS und von 7000 cbm mit 2 Motoren von je 150 PS.

3. „Zodiac"-Luftschiffe.

Die Zodiac-Gesellschaft lieferte im vergangenen Jahre für das französische Militär ein Luftschiff und hat ein weiteres im Bau. Außerdem ist

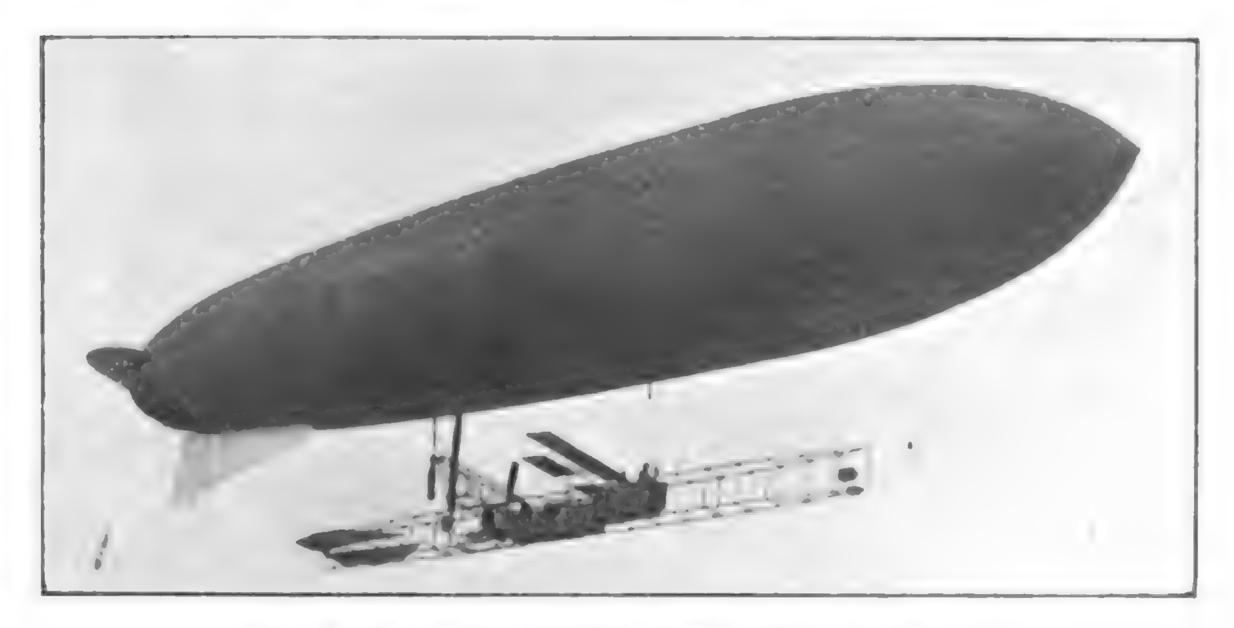


Fig. 53. Französisches Militärluftschiff „Le Temps" in Fahrt.

bei der Zodiac noch immer das Luftschiff „Spiess" im Bau (Beschreibung und Zeichnung der „Zodiac"-Luftschiffe I und II und des „Spiess"-Luftschiffes siehe Jahrbuch 1911, S. 66—68, Fig. 90—95).

Auch für andere Armeeverwaltungen, wie für Holland und für Private hat die Zodiac-Gesellschaft in vergangenem Jahre Luftschiffe gebaut.

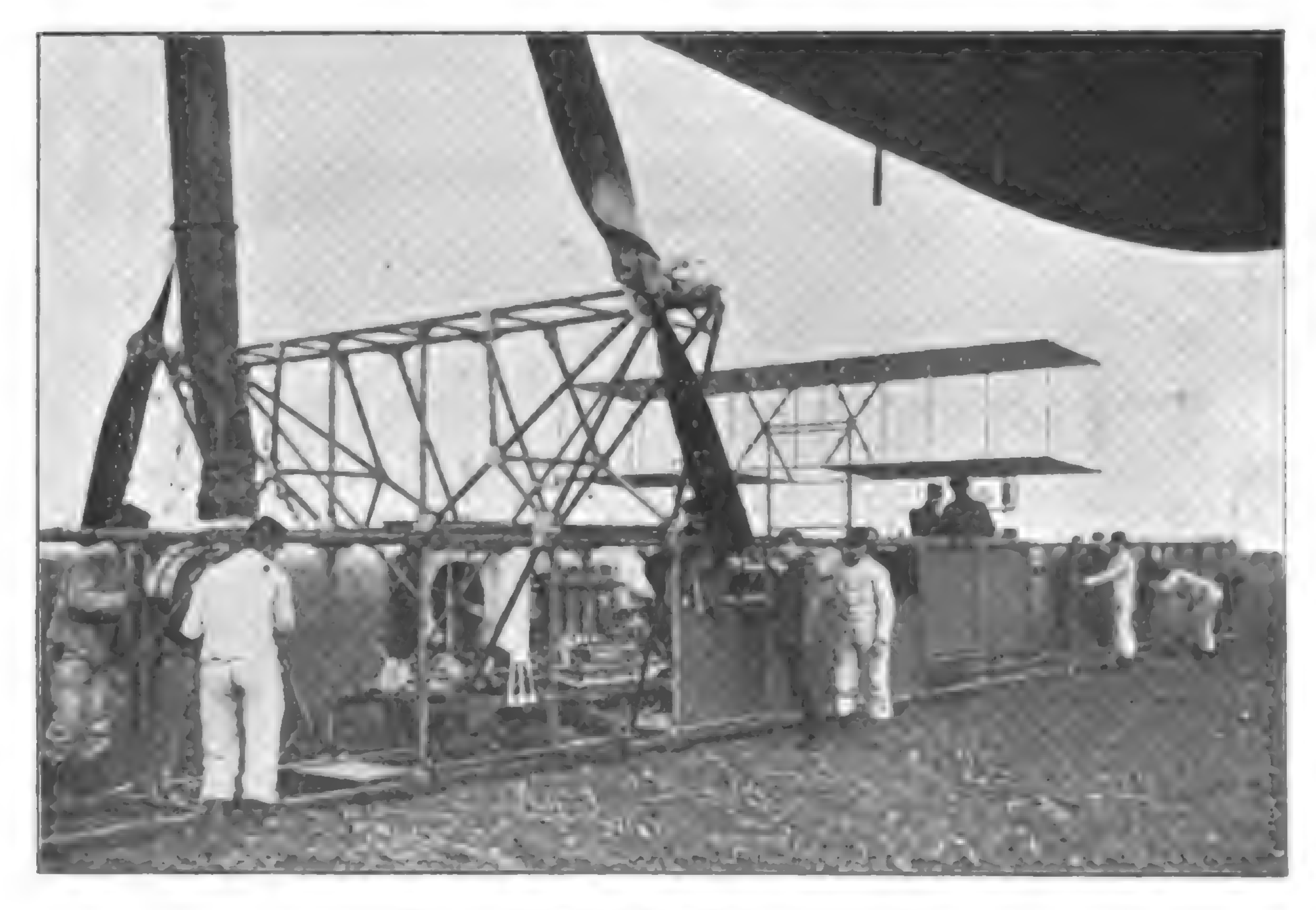


Fig. 54. Gondel des Luftschiffes „Le Temps".

Fig. 55. Zeichnung des französischen Militär-Luftschiffes „Le Temps". System Zodiac (7). Seitenansicht.

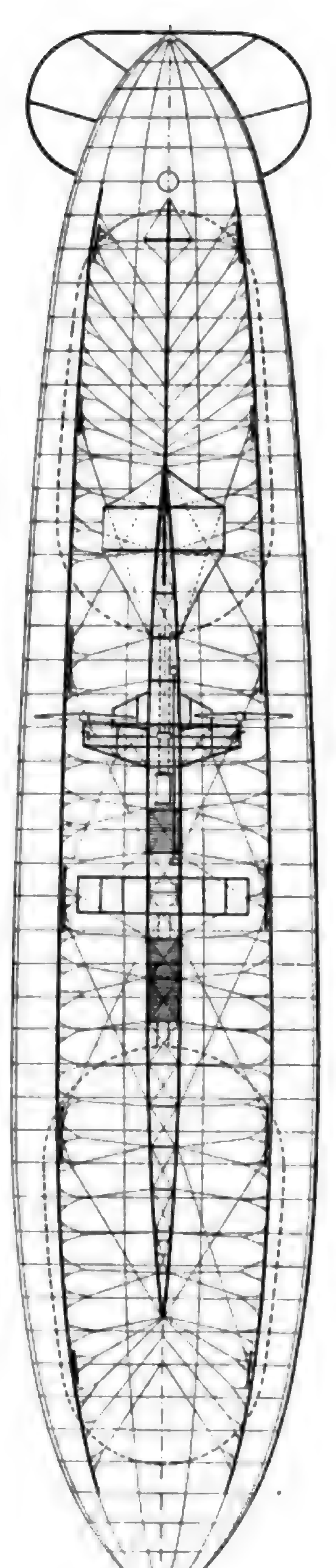


Fig. 56. Ansicht von unten.

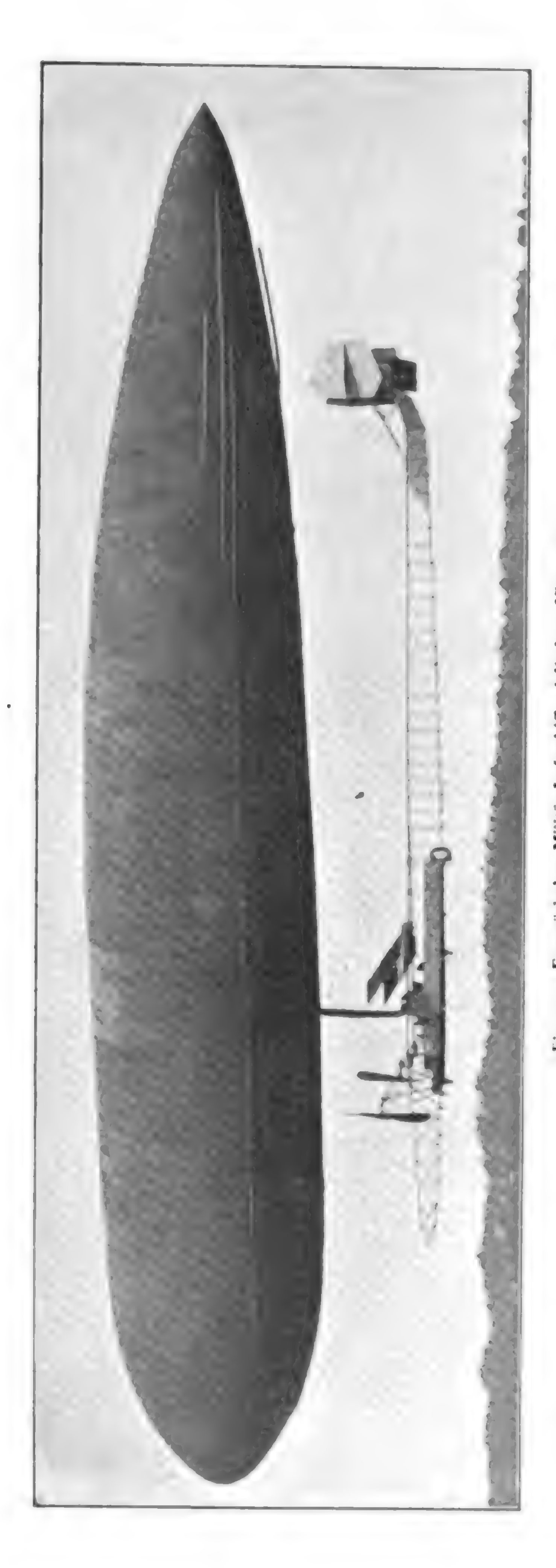


Fig. 57. Französisches Militär-Luftschiff „Adjudant Vincenot“.

Bei den größeren Luftschiffen, wie „Le Temps“, dem französischen Militärluftschiff, baut auch Zodiac 2 Ballonette ein, ebenso auch 2 Propeller (zu beiden Seiten der Gondel). Die Gondel ist zerlegbar. Der Platz des Höhensteuers wurde bei den verschiedenen Zodiac - Luftschiffen mehrfach gewechselt. Das Höhensteuer vorn über der Gondel montiert gibt zwar die beste Wirkung, aber es müssen dann die Stabilisierungsflächen vergrößert werden, denn der größte Widerstand muß bei Luftschiffen hinten liegen, damit sie sich selbständig gegen den Wind drehen und dem Steuer folgen. Daher werden jetzt die Höhensteuerflächen in die Mitte über der Gondel angebracht.

Die Zodiac-Gesellschaft hat noch ein großes Luftschiff ihres Systems, ca. 5800 cbm gebaut, das mit 2 Motoren und 4 Propellern, je 2 auf jeder Seite der Gondel, ausgerüstet ist. Länge des Luftschiffes 76 m, Durchmesser 12,3 m. Das Luftschiff erhielt den Namen „Capitaine Ferber“.

4. „Clement-Bayard“ Luftschiffe.

Die Firma Clement-Bayard hat im Jahre 1911 zwei große Luftschiffe gebaut. Das eine, Clement-Bayard III, hat die französische Militärverwaltung übernommen. Die Konstruktion ist im wesentlichen die gleiche als die des Luftschiffes Clement-Bayard II, das ausführlich an Hand von Zeichnungen im Jahrbuch 1911 beschrieben wurde. (Siehe S. 61—63, Fig. 79—84.) Clement-Bayard II erhielt seitens der Militärverwaltung den Namen „Adjudant Vincenot“, eines der Verunglückten der „Republique“.

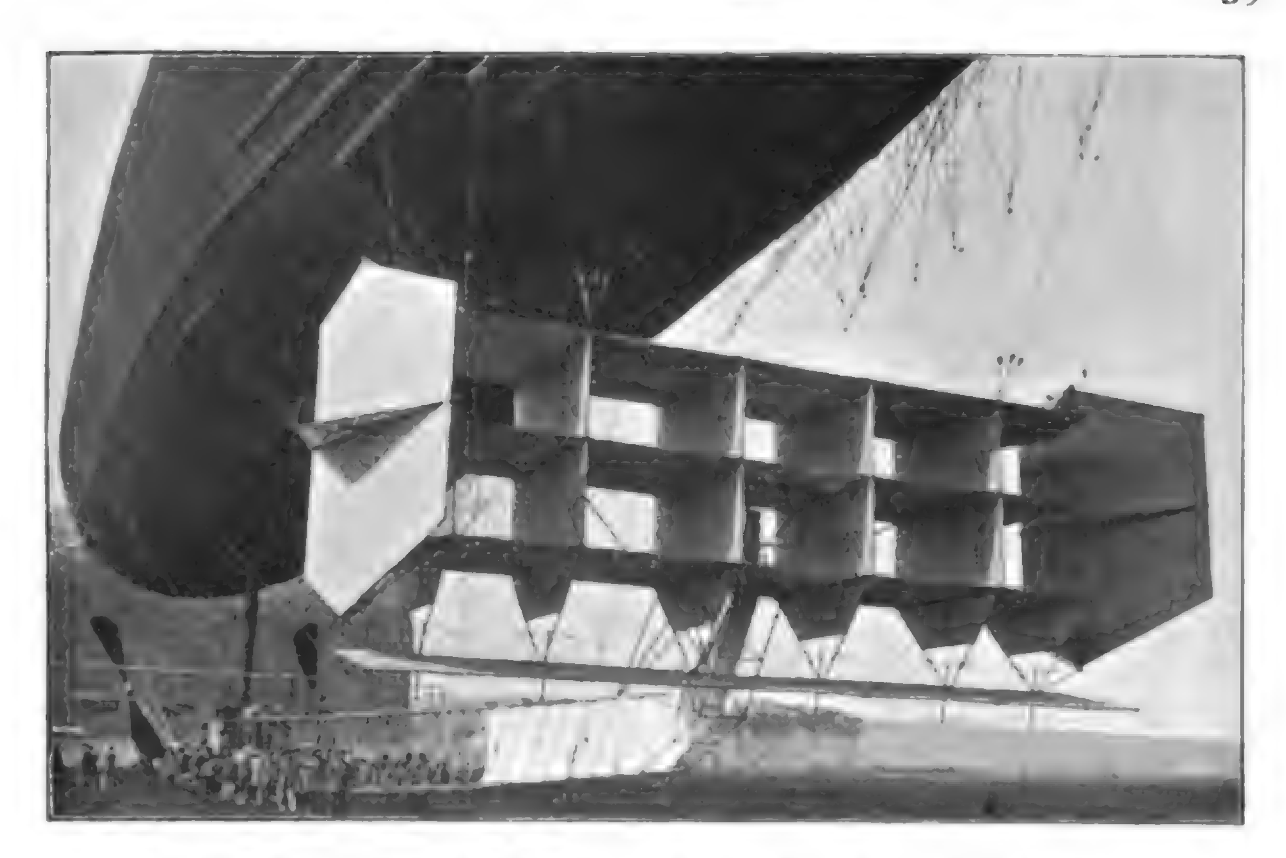


Fig. 62. Stabilisierungs- und Steuerflächen des Luftschiffes „Adjudant Vincenot".

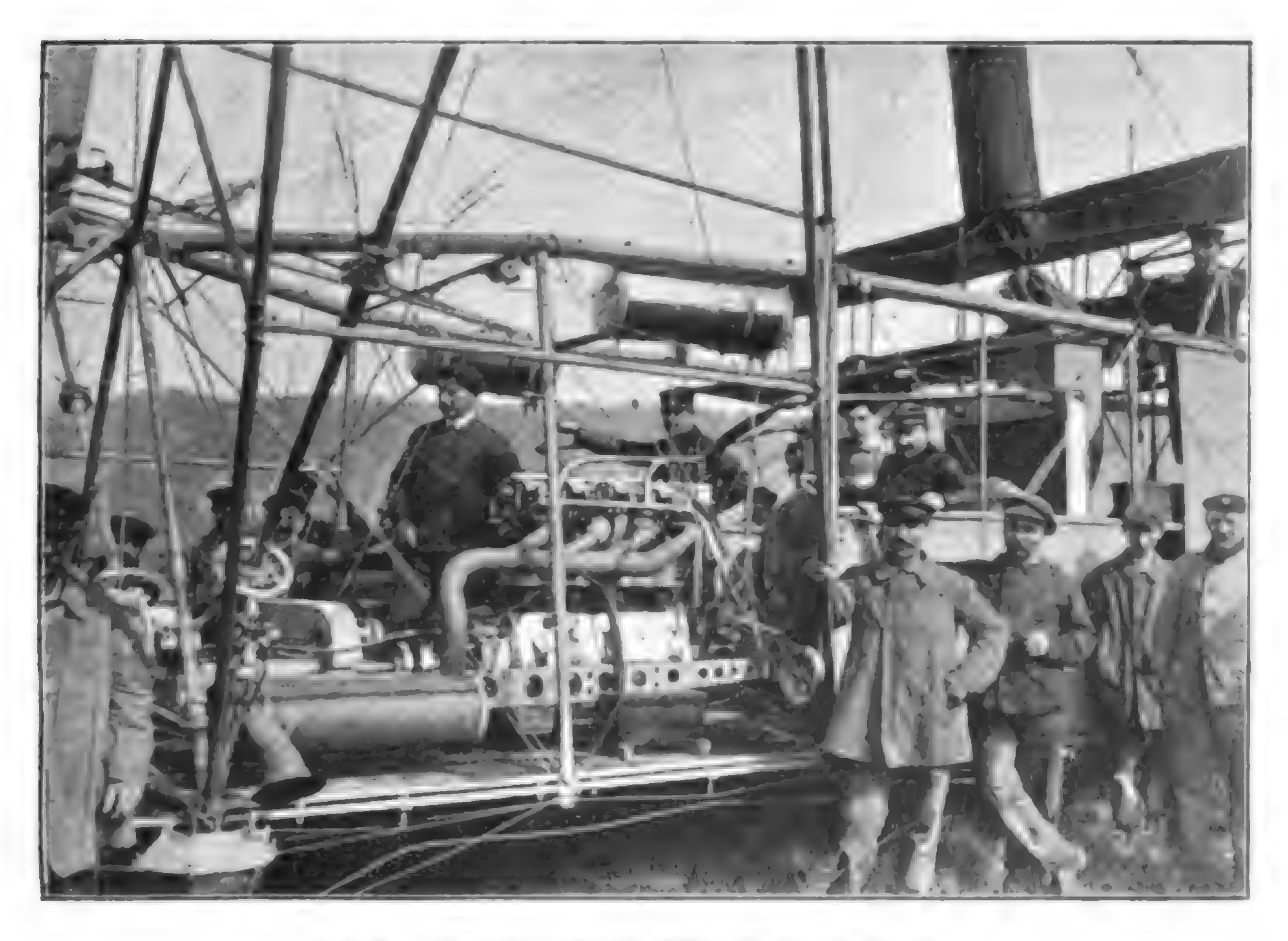


Fig. 63. Motoranlage im Luftschiff „Adjudant Vincenot".

Bei einer Länge von 98 m hat das Luftschiff 9600 cbm Inhalt und ist mit 2 Motoren von je 130 PS ausgerüstet. Die Motoren stehen parallel nebeneinander und können einzeln oder gemeinsam die 2 Propeller antreiben, indem mittels Ketten die Antriebswellen verbunden sind und durch 2 Kuppelungen ein- und ausgeschaltet werden können. Für den Ballonett-Ventilator ist ein besonderer Motor vorhanden. Der Ventilator saugt die Luft durch den Kühler, so daß die Luft erwärmt wird und somit etwas Auftrieb hat. Es kann jedoch auch kalte Luft eingeblasen werden.

In diesem Jahr war noch ein neues Luftschiff in Verdun im Bau nach einem neuen Sxstem der Ingenieure Kos und Allemand. Das Luftschiff hatte eine Länge von 75 m und war fast fertig gestellt als die Halle am 1. März durch einen Sturm umgerissen und das Luftschiff zerstört wurde. Das Luftschiff ist eine verbesserte Konstruktion des Systems Malecot. (Siehe Jahrbuch 1911, S. 63—66, Fig 85—87.)

IV. Englische Luftschiffe.

Die englische Armeeverwaltung erhielt zu den 3 Luftschiffen, die Ende 1911 zur Verfügung standen, 2 neue Luftschiffe, ein großes Gerüst-Luftschiff, gebaut von Vickers Sohn und Maxim, ein Luftschiff mit Kielgerüst System Julliot und ein von Clement in Paris gebautes Prallluftschiff. Von diesen Luftschiffen ist das erste bei einer Probefahrt stark beschädigt worden, indem durch Platzen einer Gashülle das Gerüst brach. Das Luftschiff konnte nur mit knapper Not von der gänzlichen Zerstörung bewahrt werden, mußte entleert und demontiert werden. Auch das Luftschiff, System Julliot das aus einer Sammlung der Zeitung „Morning Post" der Regierung als Armeeluftschiff geschenkt wurde, erlitt bei einer Probefahrt einen schlimmen Unfall, wurde bei der Notlandung sehr schwer beschädigt und mußte ebenfalls vollständig demontiert werden. Beide Luftschiffe sollen Anfang 1912 wieder aufgebaut sein und in Betrieb genommen werden. (Siehe auch Jahrbuch 1911, S. 90 Fig. 130.)

1. Luftschiff von Vickers Sohn und Maxim.

Diese weltbekannte Waffenfabrik baute ein Gerüstluftschiff ähnlich dem System Zeppelin. Der Bau dauerte fast 3 Jahre und wurde sehr geheim ausgeführt.

Das Luftschiff hat eine Länge von 155 m bei 14,5 m Durchmesser. Das Gerüst ist in 20 Zellen geteilt und enthält dementsprechend 20 Gaszellen, die zusammen ca. 20 000 cbm Inhalt haben. Als Material für das Gerüst wurde Duraluminium gewählt. Wie beim System Zeppelin ist das Gerüst im Querschnitt ein Polygon. Auch die Anordnung des Kiels mit den 2 Gondeln erinnert an Zeppelin. Die Propeller sind jedoch nicht am Ballongerüst, sondern an den Gondeln gelagert, und zwar an der vorderen Gondel 2 Propeller mit 4 Flügeln (seitlich auf Böcken), an der hinteren Gondel 1 Propeller mit 2 Flügeln. Jede Gondel ist mit einem Doppelmotor von 200 PS ausgerüstet, Fabrikat Wolseley. Die Anordnung der Stabilisierungsflächen am Heck ist ebenfalls wie beim System Zeppelin, nur die Steuer sind anders gebaut. Ein doppeltes Höhensteuer ist vorn an der dritten Abteilung unten am Kiel und ein zweites Paar Höhensteuer hinter

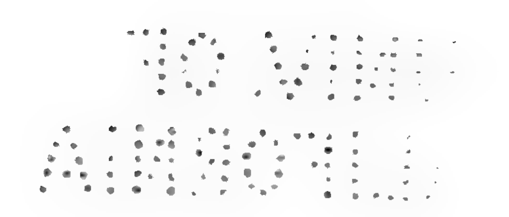




Fig. 66. Gondel des Luftschiffes „Morning Post".

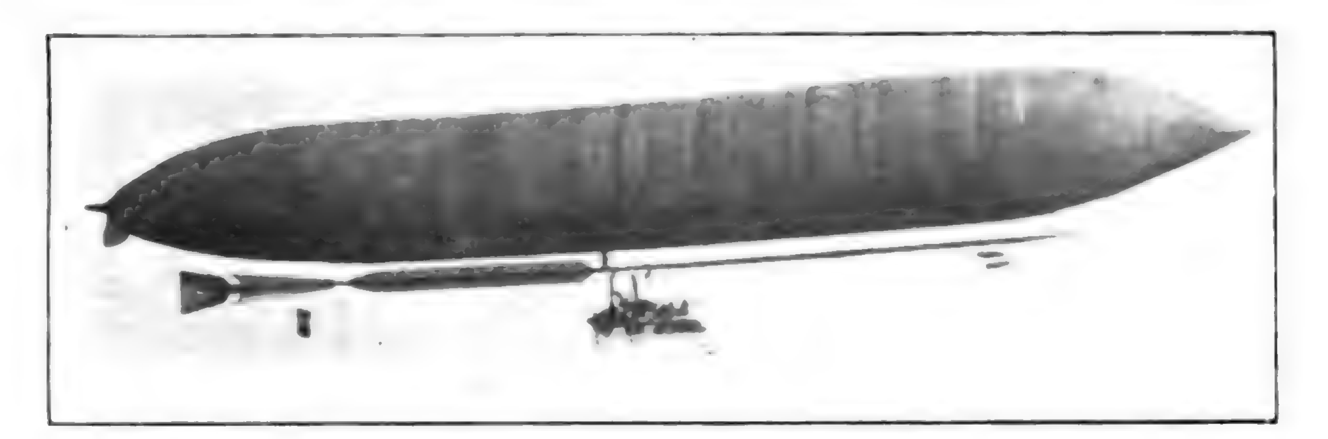


Fig. 67. Luftschiff „Morning-Post" mit verändertem Kielgerüst (Fortfall der vorderen Bespannung)

den seitlichen Stabilisierungsflächen angebracht. Jedes Höhensteuer enthält 3 parallel übereinander gelagerte Flächen. In gleicher Weise sind die Seitensteuer konstruiert, die hinter der oberen und unteren Stabilisierungsfläche gelagert sind. Diese haben je 4 parallele Flächen. Hinter der zweiten Gondel ist noch ein kleines Höhensteuer angeordnet.

Das Luftschiff wurde gleich nach der Fertigstellung, ohne daß Probefahrten stattfanden, von der englischen Marine übernommen und zerbrach beim Hinausbringen aus der Halle im Hafen von Barrow.

2. Luftschiff von Willows („City of Cardiff“).

Willows in Cardiff baute auch 1911 ein kleines Luftschiff, das sich in seiner Konstruktion an sein erstes und zweites Luftschiff (siehe Beschreibung und Zeichnung Jahrbuch 1911, S. 72, 74, Fig. 104) anschließt. Der Ballon faßt nur etwas über 900 cbm bei 36 m Länge, der Motor leistet 30 PS und treibt 2 seitlich gelagerte Schrauben an. Mit diesem kleinen Luftschiff flog Willows mit mehreren Zwischenlandungen bis Paris.



Fig. 68. Gondel des Luftschiffes von Willows.

V. Belgische Luftschiffe.

In Belgien sind 3 Luftschiffe vorhanden, „Belgique I“ (siehe Jahrbuch 1911, Seite 74—76 Fig. 105—107) und „Belgique III“. Das letztere Luftschiff ist ein Umbau des Luftschiffes „Belgique II“ das am 28. April bei einer stürmischen Landung bei Craintrem stark beschädigt wurde.

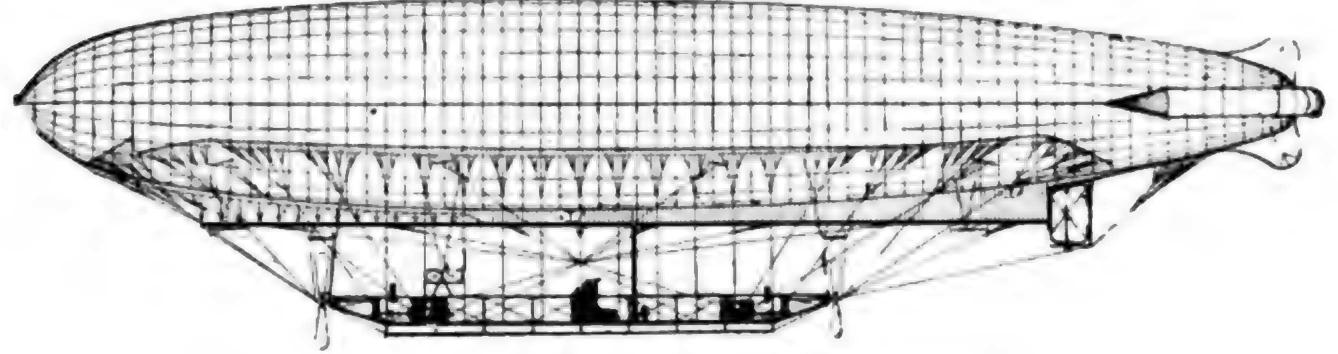


Fig. 69. Zeichnung des Luftschiffes „Ville de Bruxelles“.

Beide Luftschiffe sind nach Angaben und auf Bestellung des belgischen Großindustriellen Goldschmidt von Godard in Paris gebaut worden.

„Belgique II“ hat bei 65 m Länge und 11 m Durchmesser ca. 4000 cbm Inhalt. Die Ballonform ist die gleiche wie bei „Belgique I“. Die Gondel

Fig. 70. Luftschiff „Belgique I“.

H = Saum für die Langseile, D = Kiel, I = Seitensteuer, R = Propeller, K = Höhensteuer, B = Lage des Ballonetts, C = ist Ventil.

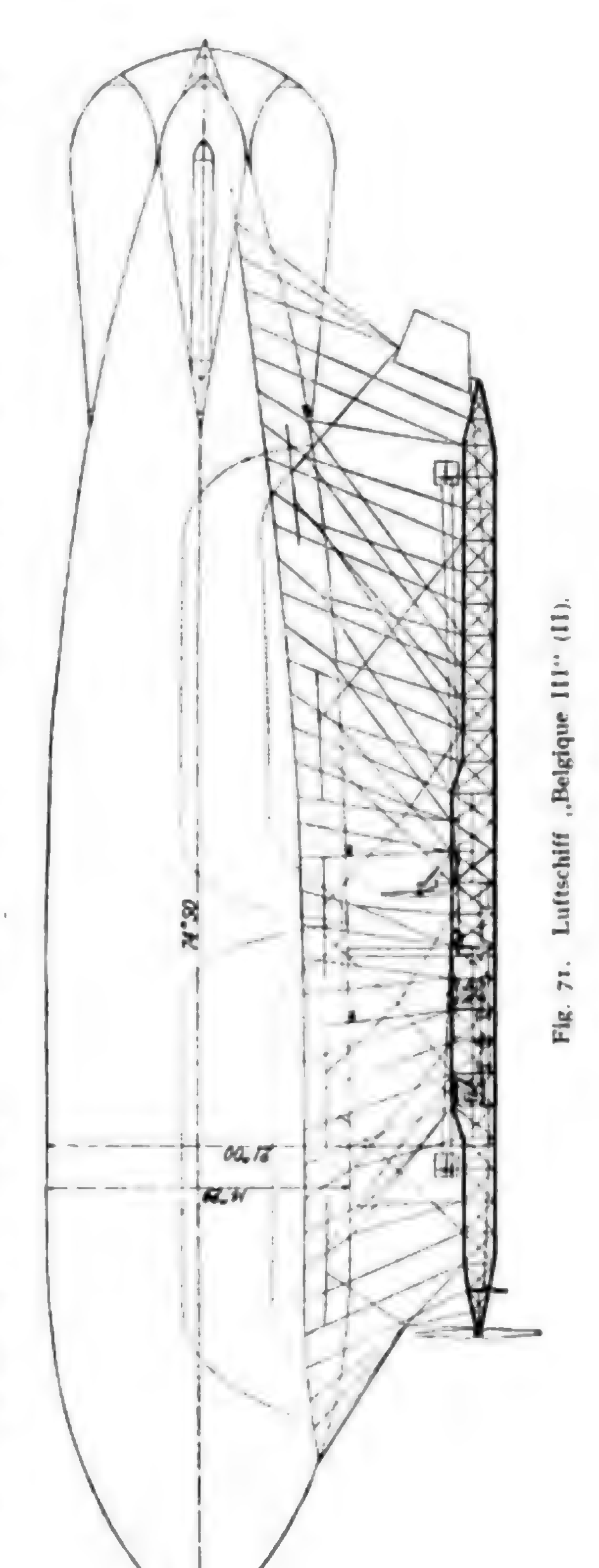


Fig. 71. Luftschiff „Belgique III“ (II).

ist aus Stahlrohr zusammengeschraubt und in 3 Teile zerlegbar. Ursprünglich mit einem 120 PS Motor „Germania" soll jetzt ein zweiter Motor eingebaut werden. Der Propeller ist vorn an der Gondel gelagert. Das Luftschiff wurde von Goldschmidt und Solvay dem belgischen Staate als Militär-Luftschiff geschenkt.

Das Luftschiff „Ville de Bruxelles" ist auf 8300 cbm vergrößert worden bei 72 m Länge und 13 m Durchmesser. Die 2 Motoren leisten je 120 PS und treiben einen Propeller vorn an der Gondel an.

VI. Russische Luftschiffe.

Rußland, das im Jahre 1910 nur 2 Luftschiffe besaß, hat jetzt 8 Luftschiffe.

Das beste Luftschiff der russischen Armee ist das von der Luftfahrzeug-Gesellschaft gelieferte „Parseval" 7. (Zeichnung und Beschreibung der älteren russischen Luftschiffe siehe Jahrbuch 1911, Seite 87—88, Fig. 124—126).

1. Das Luftschiff „P L 7".

zeigt, wie aus der Tabelle der Parsevalluftschiffe (S. 18) zu ersehen, im allgemeinen die Eigenschaften des P. L. 6. Während aber beim P. L. 6 die Motoren an beiden Seiten der Gondel hintereinander stehen, sind beim P. L. 7 die Motoren beide auf der linken Seite der Gondel aufgestellt. Die Gondel selbst ist $1^1/_2$ m länger wie die des P. L. 6. Jeder der beiden 6-Zylinder-Daimler-Motoren entwickelt 110 PS. Im vorderen Teil der Gondel sind die Führerelemente montiert, und zwar Handruder zur Seitensteuerung, die Leinen der Ventilbetätigung, der Höhensteuerung, Barometer, Kompaß, Kartenstand und elektrische Elemente für Beleuchtung. Der Kompaß ist, abweichend von der früheren Aufhängung in der Takelage, direkt vor dem Steurer in der Gondel kardanisch aufgehängt. Ganz vorne in der Gondelspitze sind ein Benzintank und zwei Schlepptaue untergebracht. Zu beiden Seiten im Vorderteil der Gondel befinden sich je 2 Wasserballastsäcke, welche ca. 1000 kg Ballast aufnehmen können. Hinter dem Führerstand befindet sich die Einrichtung für Funkentelegraphie. Im hinteren Teil der Gondel befindet sich noch ein weiterer Benzintank. Zur Verminderung der Feuersgefahr stehen beide Tanks dauernd unter Kohlensäuredruck. Auf seitlich ausliegenden Bänken befinden sich die beiden vierflügeligen halbstarren Propeller. welche mittels Ketten angetrieben werden. Die Propeller sind umsteuerbar. Am hinteren Ende des Propellerbocks befinden sich zwei Handgriffe, welche eine kleine Umsteuerungskette in Bewegung setzen, welche wiederum durch Verschieben des Propellersterns die Umsteuerung bewirken. Die Möglichkeit, beim Landen mit den Propellern rückwärts arbeiten zu können, ist gerade bei den häufig sehr engen Landeplätzen von großem Vorteil. Die Hülle, 70 m lang und 12,3 m im Durchmesser zeigt die charakteristische Form der Parsevalschiffe. Sie besteht aus dreifachem Stoff mit zwei Gummilagen und Außengummierung. Oben Hauptgasventil, hinten unten ein Gashilfsventil, ferner Membrane. Die

Höhensteuerung ist die bekannte Ballonetsteuerung der Parsevalschiffe. Die Seitensteuerung besteht aus dem Flächensteuer, welches sich an der hinteren Seite der vertikalen Stabilisierungsfläche befindet. Die Steuerübertragung nach dem Rade ist doppelt, so daß beim Versagen einer Leitung ohne Zeitverlust die andere in Betrieb genommen werden kann.

Die Ballonette, von ca. 1900 cbm Inhalt, gestatten dem Schiff eine Höhe von 2000 m aufzusuchen. Bei den Probefahrten dauerte

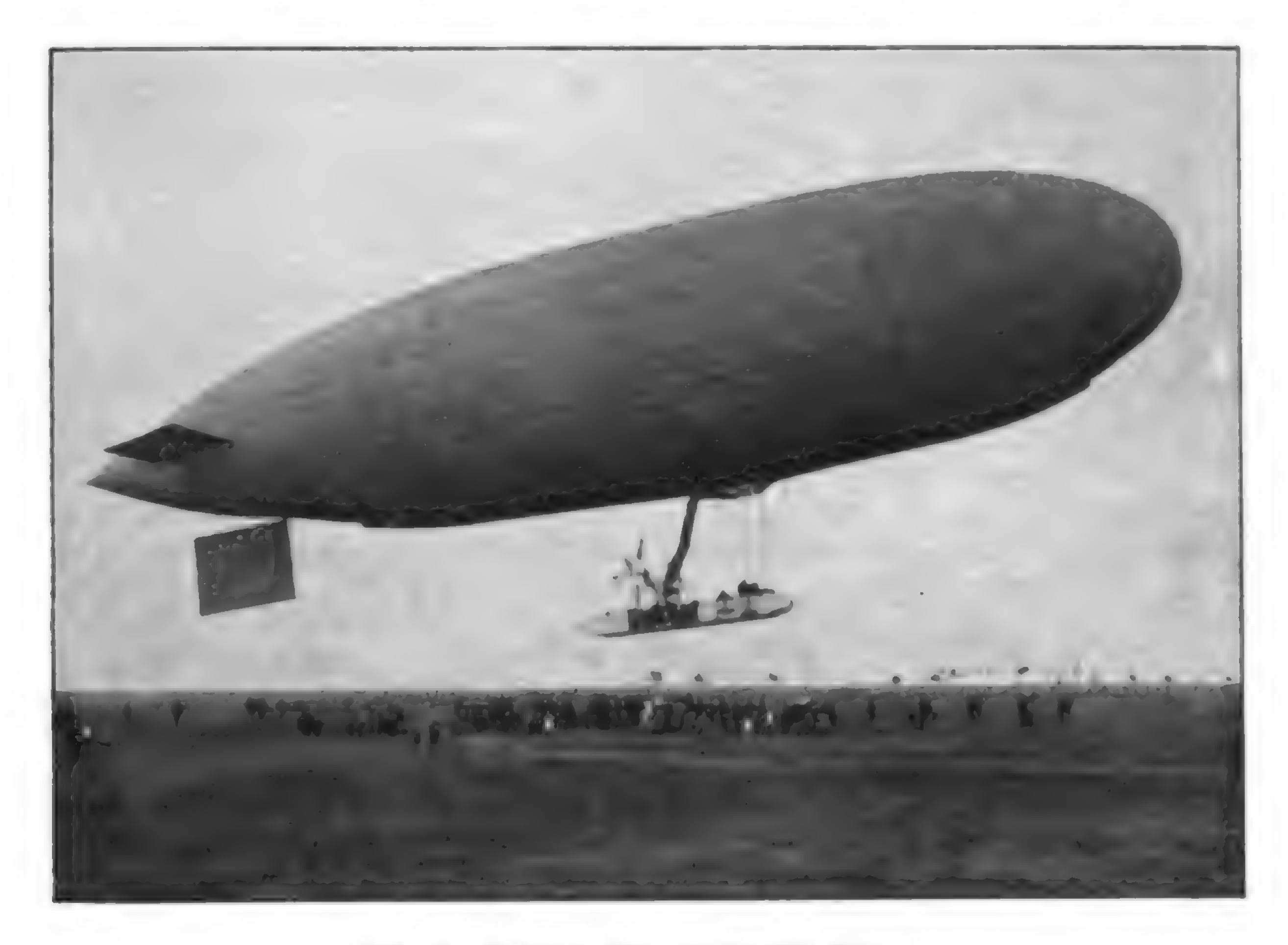


Fig. 72. Russisches Parseval-Luftschiff „P L 7".

die Höhenfahrt 8 Stunden. Die Schnelligkeitsprüfung ergab eine Geschwindigkeit von über 16 m/sek gegenüber den 14 m/sek, welche von der russischen Regierung gefordert waren. Mit einem Motor lief das Schiff über 13 m.

Wenn man die Motorstärken in Betracht zieht, so ergibt sich, daß P. VII bei geringerer Stärke (220 PS) gegen 300 PS bei M. III dieselbe Geschwindigkeit erreicht, was als ein Vorteil des unstarren Schiffes bezeichnet werden muß.

2. Luftschiffe „Golup" und „Dux".

Die in eigener Werkstatt gebauten Luftschiffe sind im vergangenen Jahre fertig geworden.

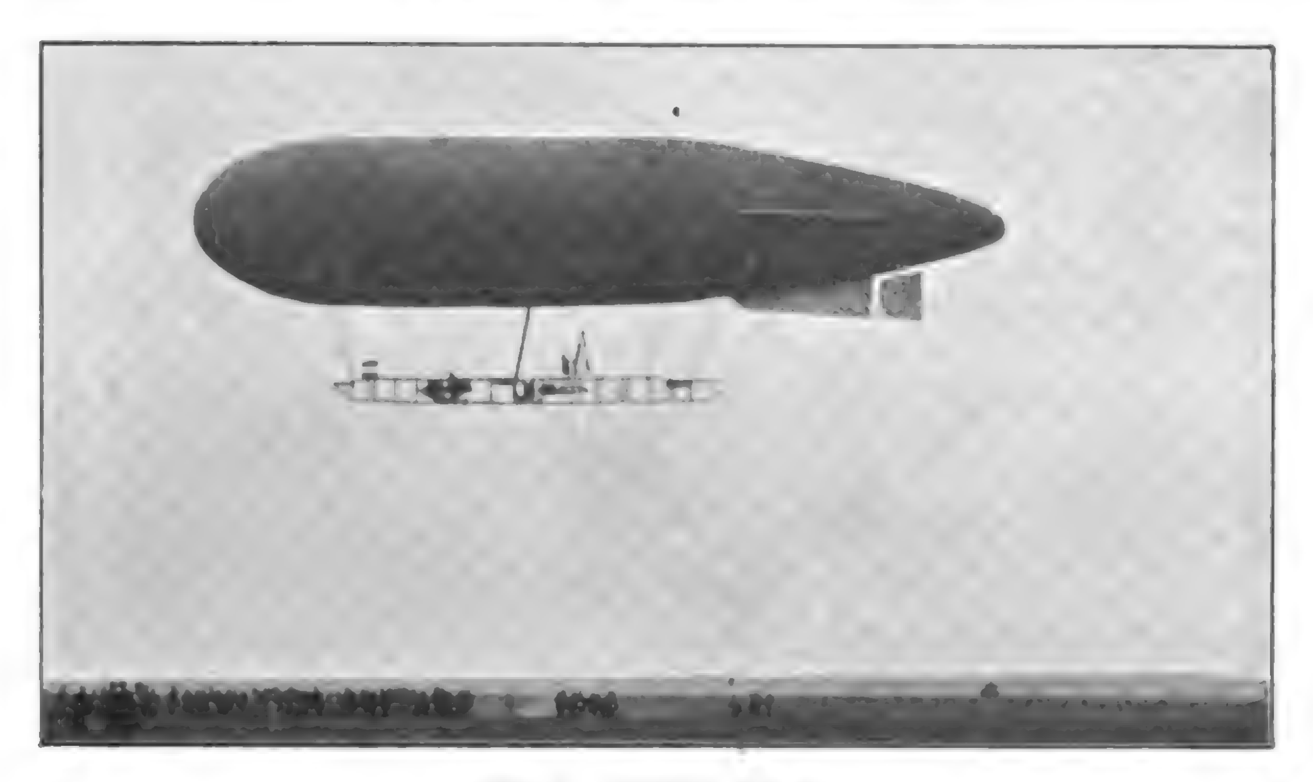


Fig. 73. Luftschiff „Golup".

Diese Luftschiffe „Golup und Dux" sind ähnlich den französischen Typen „Astra" und „Zodiac" gebaut. Beide haben lange Gondel mit seitlich auf Böcken gelagerten Propellern, Golup mit zweiflügeligen, Dux mit vierflügeligen Holzpropellern. Der Antrieb erfolgt beim Luftschiff Dux durch Kegelräder mit Kardanwellen, beim Golup durch Ketten.



Fig. 74. Gondel des Luftschiffes „Golup".



Fig. 78. Gondel des Luftschiffes „Dux".

3. Luftschiff „Forßmann" 4.

Der Ingenieur Forßmann hat ebenfalls für die russische Regierung ein kleines Luftschiff konstruiert, das bei Riedinger in Augsburg gebaut wurde. Dieses kleine Luftschiff ist nur 36 m lang bei 6 m Durchmesser



Fig. 79. Luftschiff „Forßmann".

und faßt ca. 800 cbm. Das Gewicht des Luftschiffes beträgt nur 500 kg, so daß ca. 300 kg Nutzlast verbleiben. Der Wert solcher kleiner Luftschiffe für militärische Zwecke kann nur gering veranschlagt werden.

„Zodiac VIII“ und „Zodiac IX“.

Die russische Armee hat außerdem Anfang 1911 noch zwei kleine Luftschiffe von der „Zodiac“-Gesellschaft bezogen. „Zodiac VIII“ ist mit einem 60 PS „Dansette“-Motor, „Zodiac IX“ mit einem 50 PS„ Labor-Picker“ ausgerüstet Beide Luftschiffe haben Gashüllen von 2140 cbm. Der Motor treibt eine zweiflügelige Holzschraube mittels Stirnräder und langer Welle, im Übersetzungsverhältnis 1 zu $2^1/_2$ an. Zeichnung und Beschreibung dieser Luftschifftype siehe Jahrbuch 1911, S. 66—68, Fig. 92—95.)

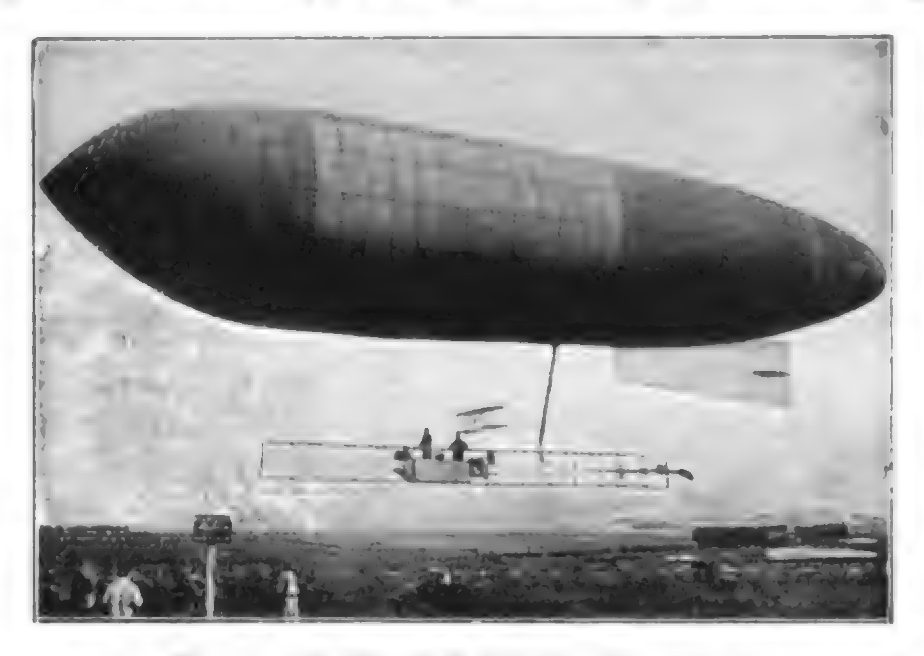


Fig. 80. Luftschiff „Zodiac“ der russischen Armee.

VII. Vereinigte Staaten.

Die Armee der Vereinigten Staaten hat keine neuen Luftschiffe eingestellt.

Von Luftschiffen in Privatbesitz ist eine Neukonstruktion von Vaniman zu erwähnen. Dieses Luftschiff ist für Wellman bestimmt und wird in Atlantic City gebaut. Wellman will mit diesem Luftschiff wieder versuchen, den Atlantischen Ozean zu überqueren.

Ferner haben Privatleute ein kleines Luftschiff Zodiac und Astra erworben.

VIII. Japanische Luftschiffe.

Die japanische Armee, die stets bestrebt ist, den Fortschritten Europas zu folgen, hat eine Luftschiffer-Abteilung eingerichtet. Ein Luftschiff, System Parseval, kommt in nächster Zeit zur Ablieferung.

Jamada baute ein kleines Luftschiff eigener Konstruktion, das aber nur eine geringe Geschwindigkeit (ca. 6 m per Sek.) erreichte. In der

Form seiner Ballonhülle erinnert das Luftschiff „Jamada" an die ältesten Versuchsluftschiffe. Das Luftschiff ist mit einem Körting-Motor von 30 PS ausgerüstet.

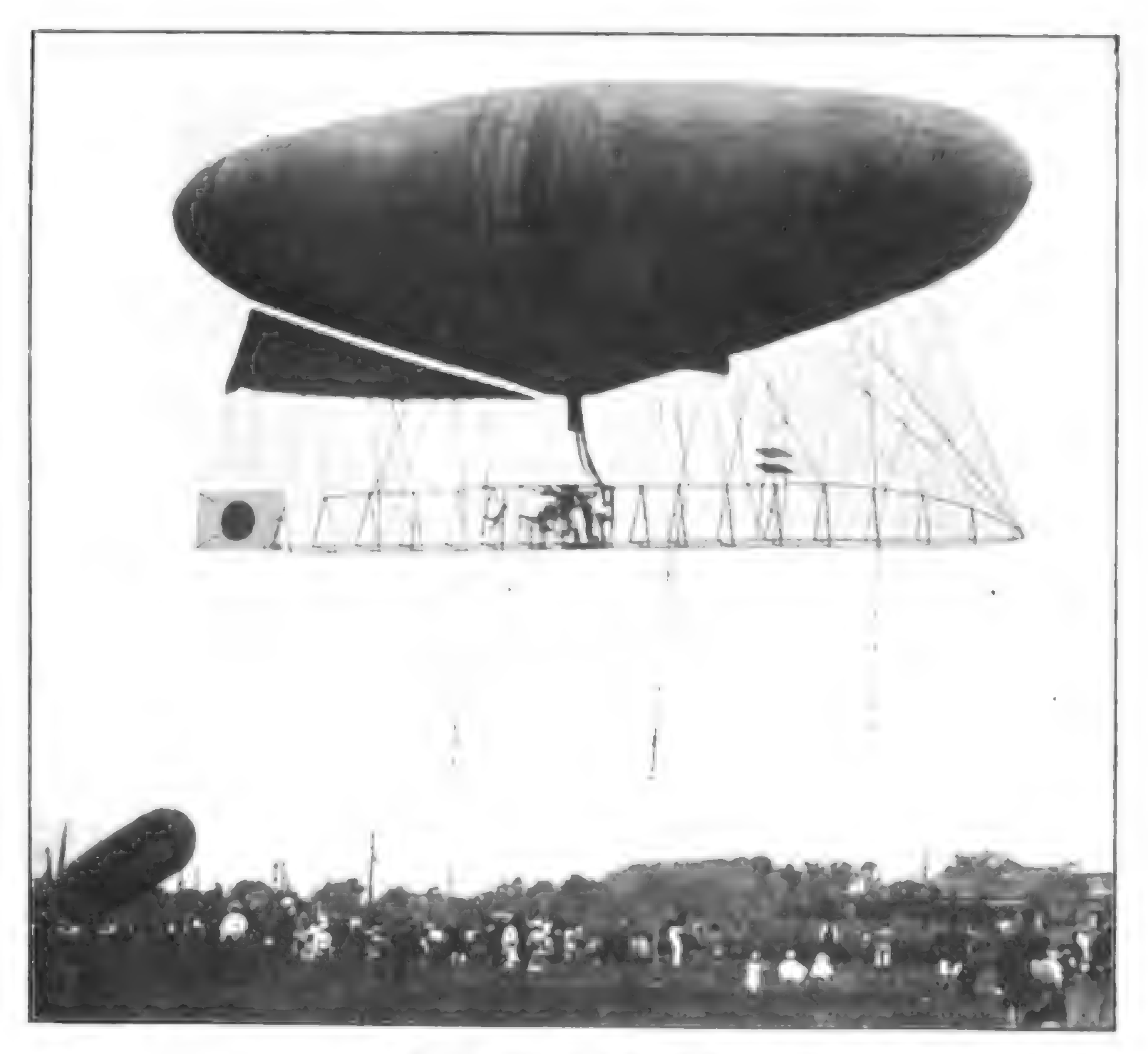


Fig. 81. Luftschiff „Jamada".

Fahrten der Luftschiffe im Jahre 1911.

Im vergangenen Jahre hat die Einführung von Luftschiffen seitens der Militärbehörden vieler europäischer Staaten zugenommen. Es sind auch verschiedentlich Luftschiffverkehrs-Gesellschaften gegründet worden, die mit ihren Luftschiffen Passagierfahrten ausführten. Es sollen in erster Linie die großen Fahrten angeführt werden, die die deutschen Luftschiffe im letzten Jahre unternommen hatten. Diese großen Fahrten haben gezeigt, daß mit Luftschiffen, die große Eigengeschwindigkeit besitzen, es wohl möglich ist, bei günstigen Windverhältnissen ziemlich regelmäßig

Tabelle VI. Zusammenstellung der Luftschiffe der französischen Armee.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondel	Motoren	PS	Propeller-Zahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
Lebaudy	Kielgerüst	57	10	—	—	3000	—	—	—	—	—	seitlich an der Gondel	—	—	—	Halliot-Lebaudy	Französische Heeres-Verwaltung	Meudon	11	1904
Liberté	Kielgerüst	65	12,5	—	—	4200	—	—	1 Panhard	120	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	—	Halliot-Lebaudy	Französische Heeres-Verwaltung	Chalons	13	1909
Capitaine Marchal	Kielgerüst	85	12	—	—	7200	—	—	—	—	—	seitlich an der Gondel	—	—	—	Halliot-Lebaudy	Französische Heeres-Verwaltung	Moisson	16	1911
[illegible]	—	[illegible]	—	—	—	10000	—	—	2 Panhard	à 200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1911 — 1912
Ville de Paris	Prall-Luftschiff	60	10,5	1:6	56	3500	—	1	1 Clenu	80	1	vorn an der Gondel	200	6	—	Astra	Französische Heeres-Verwaltung	in den Festungen der Ostgrenze	12	1906 umgeb. 1909
Ville de Nancy	Prall-Luftschiff	[illegible]	14,5	1:5,5	58	3300	—	1	1	120	1	vorn an der Gondel	200	6,5	—	Astra	Französische Heeres-Verwaltung	—	13	—
Ville de Bordeaux	Prall-Luftschiff	[illegible]	10	1:5,3	78	3000	—	1	1	100	1	vorn an der Gondel	200	6	—	Astra	Französische Heeres-Verwaltung	—	12	—
Colonel-Renard	Prall-Luftschiff	60	12	1:5,4	—	4200	—	1	1 Panhard	120	1	vorn an der Gondel	200	6,5	—	Astra	Französische Heeres-Verwaltung	—	13	—
Clément-Bayard VII Adjudant Vincenot	Prall-Luftschiff	65	10	1:6	[illegible]	9000	—	1	2 Clément	à 130	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	—	—	—	Lamotte Breuil	15	1911
Zodiac III	Prall-Luftschiff	42	8,1	1:8	—	1400	—	1	1	40	1 2 flg.	hinten an der Gondel	—	—	—	Mallet	—	St. Cyr	10	1910
Le Temps-Zodiac VIII	Prall-Luftschiff	[illegible]	[illegible]	1:5,5	—	2400	—	1	1	70	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	—	Mallet	Französische Heeres-Verwaltung	St. Cyr	13	1910 — 1911
Capitaine Ferber Zodiac X	Prall-Luftschiff	75	—	—	—	[illegible]	—	1	1	200	4 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	—	Mallet	Französische Heeres-Verwaltung	St. Cyr	ca. 16	1911 — 1912
Spiess	Gerüst-Luftschiff	—		—	—	11000	—	2	2	ca. 400	4 2 flg.	seitlich am Ballon	—	—	—	Spiess, Mallet	Spiess	St. Cyr	—	seit 1910 im Bau

Tabelle VII. Zusammenstellung der Luftschiffe der britischen Armee.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondeln	Motoren	PS.	Propeller-Zahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min.	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
Lébaudy (Morning Post Lébaudy III.)	Kielgerüst	103	12	1/8,6	113	10 000	11 000	1	2 Panhard Levassor	270	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	450	—	10	Lébaudy Moisson	Britische Heeresverwaltung	Wormwood Scrubbs	15	1910
Clément Bayard II	Prall-Luftschiff	76	13,2	1/5,8	136,8	7000	7700	1	2 Clément	260	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	400	—	10	Clément Bayard (Astra) Levallois	Britische Heeresverwaltung	London	15	1910
Militär-Luftschiff (Beta)	Prall-Luftschiff	31	7,6	1/4	45,4	600	660	1	1 Green	30	1 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	1—2	Militär-Werkstätte	Britische Heeresverwaltung	London	12	1910
Militär-Luftschiff (Gamma)	Prall-Luftschiff	46	9,6	1/4,8	72,4	2000	2200	1	2 Green	100	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	3	Militär-Werkstätte	Britische Heeresverwaltung	London	12	1910
Willows City of Cardiff	Prall-Luftschiff	36,5	12,2	1/3	116,9	905	990	1	1 J. A. P.	30	2 2 flg.	seitlich am Kielgerüst	600	—	2	E. T. Willows, Cardiff	Willows	London	8	1910
Maxim I Vickers Sons & Maxim	Gerüst-Luftschiff	155	14,6	1/10,6	167,4	20 000	22 000	2	2 Wolseley	400	3 2 flg.	2 seitlich an der vorderen Gondel, 1 hinter der hinteren Gondel	—	—	?	Vickers Sons & Maxim im Bau	Vickers Sons & Maxim	Barrow on Furneso	?	1911 (?)

Tabelle VIII. Zusammenstellung der Luftschiffe der italienischen Armee.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondeln	Motoren	PS.	Propeller-Zahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min.	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
M I bis Militär-Luftschiff	Kielgerüst	66	11	1/6	95,0	3450	3500	1	1 Clément-Bayard	100	2 2 flg	seitlich über der Gondel	600	2,4	5	Militär-Werkstätte	Italienische Heeresverwaltung	Vigna di Valle	14	1909
M II	Kielgerüst	70	11,5	1/6,1	103,9	4500	4500	1	1 Clément-Bayard	110	2 2 flg	seitlich über der Gondel	600	2,4	6	Militär-Werkstätte	Italienische Heeresverwaltung	Venedig	14	1910
Leonardi da Vinci (Forlanini)	Kielgerüst	40	14	1/3	153,9	3265	3500	1	1 Antoinette	40	2 5 flg	hinter der Gondel am Kielgerüst	250-300	3	5	Ingenieur Forlanini	Forlanini	Mailand	13	1909
Graf Almerico da Schio	Prall-Luftschiff	41	8	1/5	50,3	1500	1600	1	1 Antoinette	40	1 2 flg	über der Gondel	—	—	4	System Forlanini	Almerico da Schio	Schio	?	1910
M III im Bau	Kielgerüst	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle IX. Zusammenstellung der Luftschiffe der österreichischen Armee.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondeln	Motoren	PS	Propeller-zahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min.	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
M. I Parseval-Luftschiff	Prall-Luftschiff	50	8,6	1:5,9	58,1	2400	2800	1	1 Österr. Daimler	70	1 3 flg.	über der Gondel	300	3,5	4	Motor-Luftfahrzeug-Ges. Wien	Österreichische Heeresverwaltung	Fischamend	—	1909
Lébaudy-Luftschiff M. II	Luftschiff m. Kielgerüst	69	13	1:5,3	132,7	3800	4100	1	1 Österr. Daimler	100	2 2 flg.	seitlich an der Gondel	450	3	5	Julliot, Motor-Luftfahrzeug-Ges. Wien	Österreichische Heeresverwaltung	Fischamend	—	1910
Körting-Luftschiff M. III	Kielgerüst	68	10,5	1:6,5	86,6	3600	3950	1	2 Körting	150	2 4 flg.	seitlich an der Gondel	—	—	4	Österr. Maschinenbau-A.-G. Körting Wien u. Vereinigte Gummiwarenfabriken Harburg-Wien	Körting Wien	Fischamend	—	1911
Stagl-Mannsbarth-Luftschiff	Prall-Luftschiff	91	12,7	1:7,3	126,7	8100	8900	1	2 Austro-Daimler	300	4 2 flg.	2 seitlich 2 unten	—	—	—	Österreichische Daimler-Werke, Mannsbarth	Stagl-Wien	Wien	—	1910

Tabelle X. Zusammenstellung der Luftschiffe der russischen Armee.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondeln	Motoren	PS	Propeller-zahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min.	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
Lébaudy-Typ	Luftschiff mit Kielgerüst	61	10,8	1:6	93,3	3700	4000	1	1 Panhard Levassor	70	2 2 flg.	Seitlich an der Gondel	450	3	5	Julliot-Lébaudy Moisson bei Paris	Russische Armee	Gatschina bei Petersburg	13	1910
Clément-Bayard	Prall-Luftschiff	56	10,5	1:5,3	86,6	3500	3800	1	1 Clément-Bayard	105	2 2 flg.	Seitlich an der Gondel	300 bis 400	5	5	Clément-Bayard, Paris	Russische Armee	Petersburg	15	1910 bis 1911
(Parseval PL 7)	Prall-Luftschiff	70	12,3	1:5,7	118,8	6700	7300	1	2 N. A. G.	220	2 4 flg.	Seitlich an der Gondel	300	4	10	Parseval-Luftfahrzeug-Ges. Berlin	Russische Armee	Petersburg	15	1910 bis 1911
Zodiac VIII	Prall-Luftschiff	45	9	1:5	63,6	2000	2200	1	—	50 bis	1 2 flg.	Hinten an der Gondel	500	3,5	4	Zodiac-Mallet Paris	Russische Armee	Petersburg	15	1910 bis 1911
Zodiac IX	Prall-Luftschiff	45	9	1:5	63,6	2000	2200	1	1 Labor-Picker	60 50	1 2 flg.	Hinten an der Gondel	500	3,5	4	Zodiac-Mallet Paris	Russische Armee	Petersburg	15	1910 bis 1911
Forßmann	Prall-Luftschiff	36	6	1:6	28,3	800	880	1	—	40	1 2 flg.	Hinten an der Gondel	—	—	2	Forßmann	Russische Armee	?	12	1911
Dux	Prall-Luftschiff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Golup	Prall-Luftschiff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XI. Zusammenstellung der Armee-Luftschiffe.

Benennung	Bauart	Länge m	Größter Durchmesser m	Verhältnis, Durchmesser zu Länge	Größter Querschnitt qm	Inhalt cbm	Höchster Auftrieb kg	Gondeln	Motoren	PS	Propellerzahl, Flügel	Lagerung der Propeller	Tourenzahl der Propeller pro Min.	Durchmesser der Propeller m	Tragfähigkeit für Personen	Konstrukteur	Besitzer	Stationiert	Geschwindigkeit m per Sek.	Baujahr
Belgien.																				
Godard I „Belgica"	Prall-Luftschiff	65	10,75	1/5	90	4000	4400	1	2 Vivinus	120	1 2 flg.	hinten an der Gondel	500	—	—	Godard-Paris	Belgische Heeresverwaltung	Brüssel	13	1909
Astra (Ville de Bruxelles)	Prall-Luftschiff	78	14,3	1/6	160,7	8300	9000	1	2 Pipe à 110 PS	220	3 2 flg.	2 seitlich an der Gondel, 1 vorn	400	3,4 6	—	Astra-Paris	Belgische Heeresverwaltung	Etterbeck	14	1910
Niederland.																				
Zodiac (Duindigt)	Prall-Luftschiff	32	6,5	1/6	33,2	910	980	1	1 Daimler	30	1 2 flg.	hinter der Gondel	500	—	—	„Zodiac" Mallet, Paris	Niederländische Heeresverwaltung	Utrecht	12	1911
Spanien.																				
Astra, España	Prall-Luftschiff	65	11,1	1/6	96,7	4200	—	1	1 Panhard Levassor	110	1 2 flg.	vorn an der Gondel	400	5	6	Astra, Paris	Spanische Heeresverwaltung	Guadalajara	12	1909
(Torres Quevedo)	Prall-Luftschiff	45	10	1/4,5	78,5	1600	—	—	1 Chenu	60	2 2 flg.	—	—	—	3	Astra, Paris Torres, Madrid	Spanische Studiengesellschaft	Issy	10	1910
Vereinigte Staaten.																				
Baldwin I	Prall-Luftschiff	30	6	1/5	28,3	580	600	1	1 Curtiss	20	1 2 flg.	vorn an der Gondel	3	—	1	Baldwin Neuyork	Amerikanische Heeresverwaltung	Omaha	10	1909
Japan.																				
Yamada I	Prall-Luftschiff	35	7,5	1/4,6	44,2	1400	1500	1	1 Körting	36	1 2 flg.	im Gondel-Rahmen	2	—	2	Militärwerkstätten	Japanische Heeresverwaltung	Osaki	?	1910
Ausländische Luftschiffe im Privatbesitz.																				
Schweiz.																				
Astra I Transaérien (Ville de Lucerne)	Prall-Luftschiff	60	13	1/4,7	132,7	4500	—	1	1 Clément-Bayard	100	1 2 flg.	1 vorn an der Gondel	—	5	—	Clément-Bayard (Astra) Paris	Compagnie Transaérien Paris	Luzern oder Pau	17	1910
Zodiac IV	Prall-Luftschiff	30	6	1/5	28	700	—	1	1 Ballot	20	1	hinter der Gondel	500	—	—	Zodiac Mallet, Paris	Edward	Neuyork	11	1911

Passagierfahrten auszuführen. Vom Ausland wären bezüglich Passagierfahrten nur die in Pau und Luzern stationierten Astra-Luftschiffe zu erwähnen, die auch in diesem Jahre eine Reihe von Passagierfahrten in der Umgebung des Bades Pau und über dem Vierwaltstätter See ausführten.

Die Militärluftschiffe von Deutschland, Frankreich und Italien haben gleichfalls große Dauerfahrten unternommen, die 12, 18 und 21 Stunden dauerten und damit ebenfalls bewiesen, daß die Motorluftschiffahrt im letzten Jahre Fortschritte gemacht hat.

Daß eine so junge Industrie, wie die Luftschiffahrt, auch Unglücksfälle zeitigte, ist wohl nicht anders zu erwarten, und so hat auch das verflossene Jahr der Luftschifftechnik einigen Schaden zugefügt. Das letzte Jahr hat auch gezeigt, daß allen drei deutschen Luftschiffsystemen größere Unfälle passieren können, denn allen drei Systemen hat das letzte Jahr je einen Ballon gekostet. Die Beschädigungen waren bei allen dreien so groß, daß nur Teile von den vernichteten Luftschiffen für die Ersatzschiffe verwendet werden konnten.

An Neubauten steht das Jahr 1911 an erster Stelle. Außer der Zeppelin-Gesellschaft, die in diesem Jahre den Ersatz „Deutschland" und dann für den Ersatz „Deutschland" die „Schwaben" für die mit der Hamburg-Amerika-Linie in Verbindung stehende „Delag" gebaut hat, baute Zeppelin noch für die Militärbehörde als Ersatz für den im Vorjahre bei Weilburg gestrandeten Luftkreuzer den Ersatz „*Z* 2" ein Luftschiff „*Z* 9". Ferner ist von der genannten Gesellschaft das in Metz stationierte Luftschiff „*Z* 1" vollständig umgebaut worden.

Die Parseval-Gesellschaft hat außer den für den Betrieb der Luftverkehrsgesellschaft gebauten Luftschiffen noch solche an die Armeeverwaltungen von Deutschland, Österreich, Rußland und Japan geliefert, bzw. befinden sich noch solche im Bau. Das neue für Deutschland bestimmte Luftschiff wird ein Schnellschiff, das bei einer Länge von 68 m 6000 cbm Gas enthält. Die Geschwindigkeit ist von seiten der preußischen Regierung auf 16—17 m festgesetzt, und wie die Parseval-Gesellschaft mitteilt, dürfte die Geschwindigkeit noch höher sein.

Die deutsche Militärverwaltung selbst hat im verflossenen Jahre nur einen neuen Luftkreuzer gebaut und in Betrieb genommen, nämlich „M 4". M I und M II wurden auf der Werft in Tegel umgebaut nach der Konstruktion des M III. Beide Schiffe erhielten neue Hüllen. Der M I eine solche aus Continentalstoff und M II aus Metzlerschem Aluminiumstoff. Auch wurden die Propeller beider Schiffe beim Umbau statt am Gerüst an der Gondel befestigt.

Ferner ist in Deutschland das große Prall-Luftschiff der „Siemens-Schuckert-Werke" fertiggestellt worden, das sehr gute Resultate bei seinen Fahrten gezeigt hat.

Im Bau befindet sich in München ein Luftschiff „Veeh I" und das immer noch nicht fertiggestellte Schütte-Lanz-Luftschiff wird jedenfalls auch in nächster Zeit vom Stapel gelassen werden können.

1. Fahrten der Zeppelin-Luftschiffe.

Am **29. März** wurde das neue Zeppelin-Luftschiff Ersatz „Deutschland" in Friedrichshafen gefüllt und machte schon am nächsten Tage, also am 30., seine erste Probefahrt. Das Luftschiff stieg vormittags um

10 Uhr auf und führte eine Reihe wohlgelungener Manöver über Friedrichshafen und dem Bodensee aus und landete um 11 Uhr glatt vor seiner Halle. Das Schiff stand bei seiner ersten Fahrt unter der Führung des alten Grafen Zeppelin.

31. März. Das neue Zeppelin-Luftschiff „Ersatz Deutschland" unternahm eine Höhenfahrt bis 1800 m über dem Meere, d. h. etwa 1400 m über dem Spiegel des Bodensees.

2. April. „Deutschland" unternahm am 2. April drei Passagierfahrten, die von Konstanz nach Friedrichshafen führten, und die unter starker Beteiligung des Publikums stattfanden.

7. April. Um 7 Uhr 30 Minuten erhob sich die „Deutschland" mit 10 Personen und manöverierte etwa eine Stunde über Friedrichshafen. Diese Fahrt war eine Versuchsfahrt, um zu sehen, ob man mit dem Schiff eine größere Fahrt antreten könne. Da die Probefahrt gut verlief, unternahm das Luftschiff am gleichen Tage eine Fernfahrt nach Baden-Baden.

Um 8 Uhr 20 stieg das Luftschiff mit 20 Personen, unter denen sich Graf Zeppelin, Oberingenieur Dürr und Dr. Eckener befanden, auf. Das Schiff fuhr von Friedrichshafen nach Stuttgart und landete 12 Uhr 37 in Cannstatt bei Stuttgart. Nach 35 Minuten Aufenthalt fuhr die „Deutschland" mit 10 Personen nach Oos bei Baden-Baden weiter und landete daselbst um 4 Uhr 15 Minuten.

10. April. An diesem Tage unternahm „Deutschland" eine Fahrt nach Frankfurt. Den Hafen von Oos verließ das Schiff um 11 Uhr vormittags und fuhr über Heidelberg, Darmstadt nach Frankfurt, woselbst das Schiff um 1 Uhr 36 glatt landete.

11. April. An diesem Tage unternahm „Deutschland" die zweite Fernfahrt, die von Frankfurt nach Düsseldorf führte. Mit 15 Personen stieg das Schiff 8 Uhr 30 in Frankfurt auf und flog über Wiesbaden, beschrieb daselbst einige große Schleifen über der Stadt und wandte sich hierauf dem Rheine zu. Um 9 Uhr 45 überflog „Deutschland" die Rheinstadt Bingen und fuhr den Rhein abwärts gen Bonn und erreichte 12 Uhr 30 Köln, setzte seine Reise direkt nach Düsseldorf fort und wurde dortselbst um 2 Uhr 20 gesichtet. Des starken Windes wegen konnte es aber nicht sofort landen. Da Nordostwind herrschte, so mußte das Schiff von Westen (gegen den Wind) landen. Da beim Anlauf zur Landung der Motor in der vorderen Gondel zu früh abgestellt wurde, mußte das Luftschiff noch einmal hochgehen und beschrieb deshalb noch einige Schleifen über der Stadt, landete aber mit kleinen Schwierigkeiten um 3 Uhr vor der Halle in Düsseldorf.

15. April. Als nachmittags 4 Uhr „Deutschland" zur ersten Fahrt aus der Düsseldorfer Halle gezogen wurde, geriet sie, bevor sie ganz aus der Halle gebracht werden konnte, in eine schiefe Lage. Das Ende des Luftschiffes stellte sich quer gegen den Ausgang der Halle und wurde gequetscht. Hierbei wurde rechts von der hinteren Gondel die Hülle oberhalb derselben von unten bis oben aufgerissen, sowie der rechte hintere Propeller und das Seitensteuer an der Backbordseite verbogen und zusammengedrückt. Die Reparatur des Schiffes nahm nur einige Tage in Anspruch.

25. April. Nach einer Pause von 10 Tagen unternahm „Deutschland" von Düsseldorf aus früh 7 Uhr 30 eine Fahrt nach Aachen. Das Schiff nahm die Rute nach München-Gladbach, woselbst es 8 Uhr 30 die Stadt überflog, fuhr ein wenig nach Süden, erreichte 9 Uhr 30 Jülich und überflog 10 Uhr 15

Aachen. Nach einer wohlgelungenen Schleifenfahrt über Aachen trat das Schiff die Rückfahrt an und landete 11 Uhr 30 in Düsseldorf.

2. Mai. Am Vormittag unternahm „Deutschland" eine Probefahrt nur mit Bedienungspersonal, die etwa eine Stunde dauerte. Am Nachmittag führte die „Deutschland" eine Passagierfahrt aus, die 4 Uhr 51 von Düsseldorf über Krefeld nach München-Gladbach führte, und an der 15 Personen teilnahmen. Die Landung in Düsseldorf erfolgte um 6 Uhr 45.

4. Mai. Um 3 Uhr stieg „Deutschland" mit Passagieren zu einer Rundfahrt von Düsseldorf nach Duisburg, Wesel, Xanten und Krefeld auf und landete um 6 Uhr 30 wieder in Düsseldorf.

7. Mai. „Deutschland" unternahm um 10 Uhr eine Passagierfahrt nach Mühlheim am Rhein und landete 12 Uhr 30 glatt in Düsseldorf.

10. u. 11. Mai. An diesen Tagen unternahm „Deutschland" von Düsseldorf aus 2 Fahrten nach Dortmund, Hagen und Mülheim am Rhein.

14. Mai. Um 9 Uhr stieg die „Deutschland" zu einer Passagierfahrt nach Neuß und München-Gladbach auf und landete um 12 Uhr wieder in Düsseldorf.

16. Mai. Als das Schiff um 10 Uhr vormittags mit 10 Fahrtteilnehmern fahrbereit in der Halle lag und aus derselben herausgebracht werden sollte, ereignete sich ein Unfall, bei dem das Luftschiff „Deutschland" zu grunde ging. Der Wind wehte in einer Stärke von 2—3, in Böen von höchstens 4 Sekundenmeter aus Nordost, also genau in der Richtung der Hallenlängsachse, welche nordost-südwest liegt. Die Windverhältnisse waren allem Ermessen nach sehr günstig für ein Ausbringen. Es waren außer den eigenen 65 Leuten 10 Feuerwehrleute, sowie etwa 20 auf dem Gelände beschäftigte Bauarbeiter zum Ausfahren herangezogen, zusammen also rund 95 Mann. Es wurde ferner von der Stationsleitung, um gegen alle Überraschungen gesichert zu sein, das zahlreiche Publikum längs der Ausfahrlinie aufgestellt um im Bedarfsfalle mit angreifen zu können. Die Ausfahrt ging anfangs sehr leicht und glatt vonstatten. Als aber das Luftschiff zu Dreiviertel draußen lag, sprang der Wind plötzlich, wie es erfahrungsgemäß sehr häufig auf der Golzheimer Heide der Fall ist, nach Südost über, traf das Luftschiff also senkrecht von der Seite. Alle Ausfahrmannschaften wurden schleunigst auf die Luvseite kommandiert, weiter wurde das Publikum zur Hilfe gerufen, und es kamen nach und nach wenigstens 150 Personen, meist junge, kräftige Leute, diesem Rufe nach. An ein Vor- oder Zurückbringen war in diesem Augenblicke nicht zu denken. Es schien aber, als wenn man das Schiff wenigstens halten könne, bis die Böe vorüber war. Da aber setzte diese von neuem in verstärktem Maße ein, und es wurde das Schiff unaufhaltsam, während es sich ganz auf die Seite legte oder in die Höhe gerissen wurde, gegen Halle und Wand gedrängt. Die 250—300 Personen wurden widerstandslos über den Sand nachgeschleift, und es rissen nacheinander 3 Halteseile, an denen je 30—40 Personen angefaßt hatten. Im letzten Momente versuchte man das Hinterende des Luftschiffes hochgehen zu lassen, um über die Wand und Halle hinweg zu kommen; der Raum langte aber nicht dafür, und so blieb das Hinterende des Luftschiffes zunächst an dem Ende der Hallenwand hängen, worauf das Vorderende auf das Hallendach getrieben wurde. Das Luftschiff wurde so stark beschädigt, daß das Gerippe völlig demontiert werden mußte. Die Bergung der Passagiere aus der hoch schwebenden Kabine gelang ohne Unfall.

Probefahrten des Luftschiffes „Schwaben“:

1.	Fahrt	am	26.	Juni	1	Stunde	33	Min.	11	Personen	
2.	,,	,,	28.	,,	2	Stunden	9	,,	12	,,	
3.	,,	,,	29.	,,	2	,,	54	,,	12	,,	
4.	,,	,,	3.	Juli	1	Stunde	57	,,	14	,,	
5.	,,	,,	4.	,,	2	Stunden	44	,,	13	,,	
6.	,,	,,	6.	,,	2	,,	46	,,	14	,,	
7.	,,	,,	6.	,,	1	Stunde	5	,,	13	,,	
8.	,,	,,	8.	,,	2	Stunden	36	,,	13	,,	
9.	,,	,,	11.	,,			37	,,	27	,,	
10.	,,	,,	11.	,,			17	,,	22	,,	
11.	,,	,,	15.	,,	2	,,	10	,,	19	,,	Abnahmefahrt.

20. Juli. Das als Ersatz für „Deutschland“ gebaute Luftschiff „Schwaben“ unternahm seine erste Fernfahrt von Friedrichshafen nach Luzern. Das Schiff, das morgens 7 Uhr den Hafen verließ, fuhr über Schaffhausen, Reußtal nach Luzern, woselbst das Schiff 9 Uhr 45 eintraf. Von hier aus fuhr das Schiff weiter nach Zürich und fuhr dann um 11 Uhr 30 weiter über Konstanz am Bodensee nach Friedrichshafen und landete um 2 Uhr nachmittags daselbst.

22. Juli. An diesem Tage fuhr das Schiff „Schwaben“ von Friedrichshafen über Stuttgart nach Oos bei Baden-Baden, um von dort Passagierfahrten auszuführen.

25. Juli. „Schwaben“ unternahm mit 8 Personen eine Fahrt von Oos über Baden-Baden und zurück, die 2 Stunden dauerte.

11. August. Das Luftschiff „Schwaben“ unternahm unter Führung von Dr. Eckener von Baden-Baden aus eine Fahrt nach Frankfurt. Unterwegs machte sich ein Ostwind auf, der stärker und stärker wurde. Doch kam die „Schwaben“ pünktlich in Frankfurt an. Da die Sonnenbestrahlung sehr stark und der Gasverlust entsprechend war, beschloß der Führer, gleich bei der Landung, den Aufenthalt zu verkürzen. Zudem wurde es immer windiger, und das Schiff tanzte unruhig umher. Der Führer entschloß sich deshalb, kurz nach 11 Uhr alles zur Abfahrt klar zu machen und 10 Minuten nach 11 Uhr fuhr die „Schwaben“ in westlicher Richtung nach Frankfurt von dannen. In der Gondel befanden sich diesmal acht Personen. Das Luftschiff passierte 11½ Uhr Mainz und nahm die Richtung auf Wiesbaden. Kurz vor 12 Uhr kam es über Mainz aufs neue hinweg und flog den Rhein aufwärts nach Oppenheim zu. Der Kaiser verfolgte die Fahrt der „Schwaben“ vom Balkon des großherzoglichen Schlosses in Mainz aus. Kurz nach 12½ Uhr wurde Worms überflogen. Das Luftschiff ist von seiner Fernfahrt nach Frankfurt a. Main um 2 Uhr 20 Min. nach Baden-Baden zurückgekehrt und bald darauf vor der Luftschiffhalle gelandet.

In den übrigen Tagen des August unternahm das Luftschiff „Schwaben“ von Oos aus des öfteren Passagierfahrten die gewöhnlich 1 Stunde dauerten.

6. September. Mit 7 Passagieren und unter Führung von Dr. Eckener stieg 6 Uhr 7 das Luftschiff „Schwaben“ in Oos zu einer Fernfahrt nach Gotha auf. Es herrschte bei der Abfahrt ein ziemlich heftiger Wind, so daß die Motore mit voller Kraft laufen mußten. Um 8 Uhr erreichte das Luftschiff Mannheim und passierte 9 Uhr 10 Frankfurt. Von Frankfurt aus nahm das Schiff die Richtung über Hanau nach Fulda und Eisenach

und war bereits 12 Uhr 25 über Gotha. Die Landung erfolgte um 12 Uhr 45 vor der Halle. Die Fahrt von Oos nach Gotha, die etwa 350 km beträgt, wurde in 6 Stunden und 20 Minuten zurückgelegt. Dies entspricht 55 km pro Stunde.

7. September. An diesem Tage unternahm das Luftschiff „Schwaben" zwei Passagierfahrten, die je eine Stunde dauerten.

9. September. Um 9 Uhr 15 verließ „Schwaben" den Hafen von Gotha, um eine längere Passagierfahrt unter Leitung von Dr. Eckener zu unternehmen. An dieser Fahrt beteiligten sich 5 Passagiere. Die Fahrt ging von Gotha über Weißenfels, woselbst das Schiff 7 Uhr 47 ankam, nach Leipzig weiter. Dort wurde dasselbe 8 Uhr 25 gesichtet. Von Leipzig aus fuhr das Schiff über Wittenberg, Treuenbrietzen nach Berlin und wurde hier um 12 Uhr gesichtet. Nach einigen Schleifenfahrten über Berlin fuhr das Luftschiff in den neuen Luftschiffhafen nach Potsdam und landete daselbst glatt.

10. September. Um 2 Uhr früh trat das Luftschiff „Schwaben" seine Rückreise von Potsdam nach Gotha an und fuhr diesmal ohne Passagiere über Brandenburg, Magdeburg, Bernburg und Erfurt und landete um 7 Uhr 45 in Gotha, nachdem die Schwaben vorher eine Schleifenfahrt über das Schloß in Gotha vollführt hatte.



Fig. 82. Das Zeppelin-Luftschiff „Schwaben" wird nach der Landung in Potsdam durch Feuerwehrleute mit Benzin und Wasser versorgt.

13. September. Die Schwaben stieg etwa um 6 Uhr morgens zu einer Fernfahrt nach Düsseldorf auf und erreichte um 1 Uhr 20 mittags über Elberfeld Düsseldorf. An der Fahrt Gotha-Düsseldorf nahmen 8 Personen teil. Da bei der Landung gerade starker Wind einsetzte, wurde von der Einbringung des Luftschiffes in die Halle Abstand genommen, und man verankerte dasselbe auf freiem Felde vor der Halle.

19. Oktober 1911. Fahrt der „Schwaben" von Düsseldorf nach Berlin. Um 4 Uhr 47 Vorm. verließ „Schwaben" Düsseldorf, war gegen 8 Uhr in Münster, 10 Uhr in Diepholz. Bei Bremen begann Gegenwind von ca. 2—3 m. Die Fahrt ging dann weiter über Hamburg nach Johannisthal bei Berlin, wo „Schwaben" gegen 4 Uhr 15 eintraf. „Schwaben" hat die 650 km lange Strecke in 11½ Stunde zurückgelegt und dabei eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 60 km erreicht. Bis Anfang November blieb das Luftschiff in Johannisthal stationiert und machte fast täglich Passagierfahrten in der Umgebung von Berlin und Potsdam.

2. Fahrten der Parseval-Luftschiffe.



Fig. 83. Passagierfahrt des Parseval-Luftschiffes „PL VI" über den Bayrischen Alpen.

„PL VI" führte im Herbst 1910 von München aus mehrere Passagierfahrten aus bis zu seiner Rückfahrt nach Bitterfeld, die am 10. Oktober angetreten wurde. Nach 7stündiger Fahrt wurde wegen Dunkelheit bei Plauen (300 km Fahrt) gelandet. Am 11. Oktober fuhr das Luftschiff nach Bitterfeld, am 12. Oktober nach Berlin-Johannisthal, dort machte das Luftschiff mehrere Passagierfahrten. Am 28. Oktober trat das Luftschiff eine Rundfahrt nach der Nordmark an. Zunächst nach Schwerin, von da an noch am gleichen Tage nach Neumünster. Am 29. Oktober fuhr

„PLVI" nach Kiel, von wo das Luftschiff bis 2. November Passagierfahrten ausführte. Am 4. November führte „PLVI" eine Rundfahrt über Flensburg, Schleswig, Rendsburg und nach Kiel zurück aus. Am 6. November fuhr „P L VI" nach Hamburg und landete nach einer Fahrt durch Sturm und Regen glatt auf der Rennbahn bei Bahrenfeld. Da wegen des Sturmes die Reißbahn gezogen werden mußte, wurde das Luftschiff per Bahn nach Bitterfeld transportiert.

1. Oktober 1910. Von Bitterfeld aus unternahm das Passagier-, bzw. Sport-Luftschiff PL V nachmittags 3 Uhr 15 unter Führung des Hauptmanns Dinglinger mit 4 Insassen eine Fahrt von 45 Minuten Dauer.

2. Oktober. An diesem Tage unternahm PL V 4 Passagierfahrten, von der die eine 5 Stunden 10 Minuten, die andern je ca. ¾ Stunde dauerten. Die Fahrten wurden unter Hauptmann Dinglinger nebst 4 Passagieren bis in die Gegend von Chemnitz ausgeführt.

3. Oktober stieg PL V von Bitterfeld aus zu einer Fahrt nach Chemnitz und zurück auf, die etwa 2 Stunden und 50 Minuten dauerte, und bei der man 120 km zurücklegte.

25. Oktober unternahm PL V wiederum 2 Fahrten von Bitterfeld aus nach Köthen, Schönebeck, Magdeburg und zurück, die etwa je drei Stunden dauerten. Am Nachmittag desselben Tages unternahm der PL V noch eine kleine Fahrt von 35 Minuten Dauer.

26. Oktober. An diesem Tage wurden 8 Fahrten mit PL V von Bitterfeld ausgeführt, die etwa je 40 Minuten Fahrtdauer hatten. Im ganzen wurden an diesem Tage ca. 100 km gefahren.

6. November. Der PL V unternahm am 6. November von Braunschweig aus 5 Fahrten von je 30 Minuten Dauer. Die letzte Fahrt war die 100., die der PL V unternahm.

29. Dezember. Um 10 Uhr 25 stieg in Bitterfeld der PL VI unter Führung von Oberleutnant Stelling zu einer Fahrt nach Johannisthal bei Berlin auf und landete dort glatt, wo er dann in die dort errichtete Halle der Luftverkehrs-Gesellschaft eingebracht wurde.

28. Februar 1911. Der PL V machte von Bitterfeld aus unter Führung von Hauptman Dinglinger mit 4 Personen eine Fahrt von 1 Stunde und 30 Minuten Dauer.

6. bis 8. März. An diesen Tagen unternahm der PL V je eine Fahrt unter Führung von Hauptmann Dinglinger, bei denen 84 km Entfernungen zurückgelegt wurden.

8. bis 11. März. Der PL VI führte von Johannisthal aus unter Führung des Oberleutnant Stelling und mit 6—8 Passagieren Fahrten nach der Umgebung und zurück aus.

Abends wurden Reklamefahrten über Berlin ausgeführt.

12. März. 10 Uhr 50 stieg PL VI zu seiner 100. Fahrt von Johannisthal auf, die über Gr.-Lichterfelde nach Potsdam führte und an der 10 Personen teilnahmen. Die Hin- und Rückfahrt dauerte 1 Stunde und 30 Minuten.

15. März. Der PL V unternahm von Bitterfeld aus an diesem Tage 5 Aufstiege von einer Fahrtdauer von zusammen 6 Stunden.

16. März unternahm PL V 2 Fahrten von Bitterfeld von zusammen 1 Stunde und 30 Minuten Fahrtdauer.

17. März vollführte der PL V von Bitterfeld aus 4 Fahrten, bei denen er 100 km zurücklegte.

22. März. PL V erhielt eine neue Gasfüllung und stieg unter Führung von Hauptmann Dinglinger mit 3 Passagieren um 2 Uhr 36 in Bitterfeld zu einer Fahrt nach Berlin auf, woselbst er um 6 Uhr 25 auf dem Flugplatze Johannisthal glatt landete. Die 135 km lange Strecke legte das Luftschiff in 3 Stunden und 50 Minuten zurück.

23. bis 28. März. PL V unternahm in dieser Zeit 6 Passagierfahrten von Johannisthal aus nach Berlin und zurück, meist von ca. 1½ Stunden Dauer.

1. April. Um 8 Uhr vormittag stieg der PL V zu einer Fahrt von Johannisthal nach Bitterfeld auf, mußte in Wittenberg um 12 Uhr 30 Minuten wegen Mangels an Benzin eine Zwischenlandung vornehmen und fuhr dann 3 Uhr 55 nach Bitterfeld weiter, wo er um 4 Uhr 25 glatt landete.

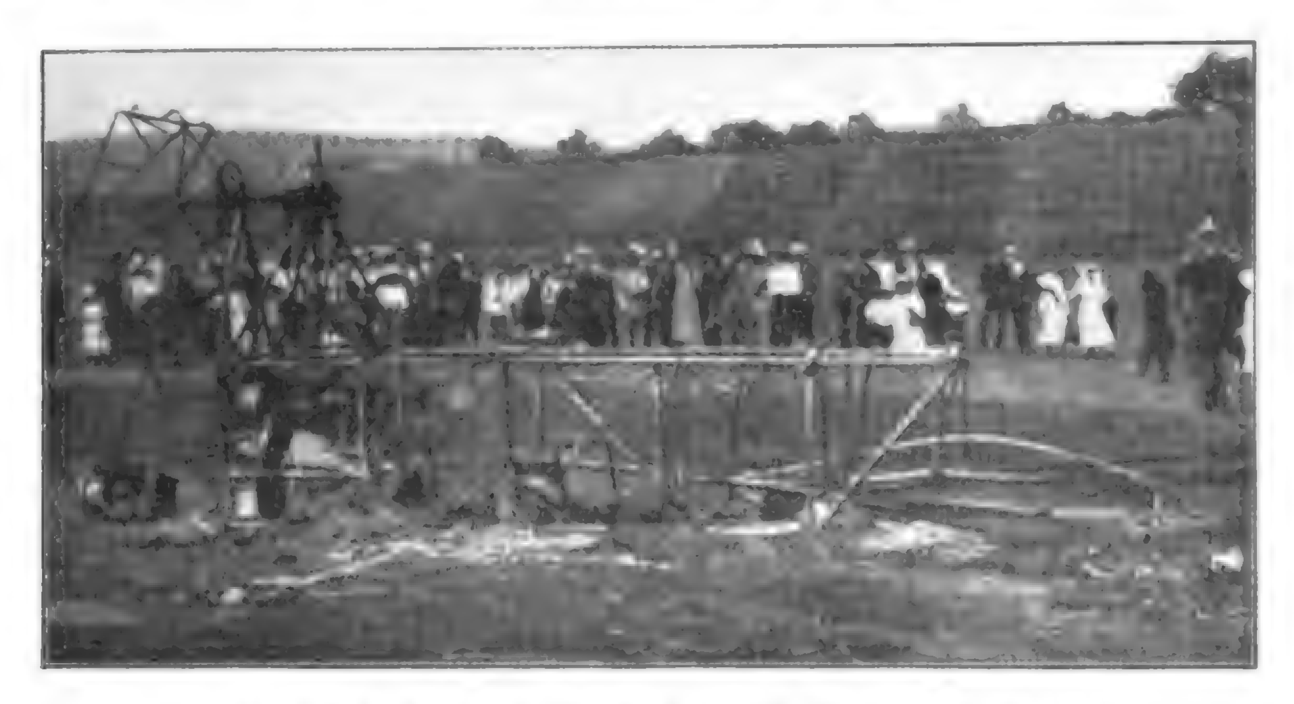


Fig. 84. Gondel des nach der Landung verbrannten Parseval-Luftschiffes P. VI.

2. April. An diesem Tage unternahm PL V von Bitterfeld aus eine Fahrt nach Halberstadt, die 4 Stunden und 15 Minuten dauerte. Bei einer zweiten Fahrt am gleichen Tage kam das Luftschiff in ein Gewitter, und bei der Landung riß die Hülle etwas auf.

10. April. Der PL VI stieg 2 Uhr 10 in Bitterfeld unter Führung von Oberleutnant Stelling und 3 Personen zu einer Fahrt nach Berlin auf und landete 4 Uhr 55 glatt auf dem Flugplatz in Johannisthal. Am gleichen Tage stieg PL VI noch einmal mit 10 Personen um 5 Uhr 40 zu einer Passagierfahrt auf.

11. April. Von Bitterfeld aus unternahm PL V unter Führung des Hauptmanns Dinglinger eine Fahrt nach der Mosigkauer Heide.

18. April. Unter Führung des Oberingenieurs Kiefer und 3 Personen Besatzung stieg PL V um 8 Uhr 35 vormittags zu einer Fahrt in die Umgegend von Bitterfeld auf. Die Fahrt mußte nach einer Stunde abgebrochen werden, da ein Bolzen der Kielfläche sich löste. Die Kielfläche lädierte die Hülle, so daß man bei Greppin zu einer Notlandung schreiten mußte.

21. April. PL V fuhr mit 5 Insassen von Bitterfeld nach Halle und zurück und landete nach einer Stunde und 25 Minuten glatt in Bitterfeld.

Am gleichen Tage stieg PL VI in Johannisthal unter Führung von Oberleutnant Stelling und 4 Passagieren zu einer Fernfahrt nach Amsterdam auf. Das Schiff verließ 4 Uhr 30 früh bei normalem Wetter Johannistal und wurde um 8 Uhr in Stendal gesichtet, nahm dann den Kurs der Bahnlinie Berlin-Hannover und überflog 11 Uhr Fallersleben. Um 12 Uhr erreichte das Schiff Isenbüttel. Jetzt bemerkte der Führer, daß die Takelage in Unordnung geraten war. Oberleutnant Stelling fürchtete, daß größerer Schaden daraus entstehen könnte und schritt dieserhalb zur Landung. Des schlechten Terrains wegen war die Landung sehr schwierig, und als eine plötzlich einsetzende heftige Böe den Ballon breitseits faßte, riß der Führer des Schiffes die Reißleine, um die Hülle zu entleeren. Die Hülle wurde bei der Landung etwas beschädigt. Das Luftschiff wurde per Bahn nach Bitterfeld zur Reparatur geschafft.

22. April. An diesem Tage unternahm PL V mit 3 Insassen eine Fahrt von Bitterfeld nach Köthen, die eine Stunde und 15 Minuten dauerte. Von 11 Uhr 20 bis 5 Uhr 50 wurden in Köthen 5 Passagierfahrten ausgeführt und um 6 Uhr nachmittags die Rückfahrt nach Bitterfeld angetreten, wo das Schiff um 6 Uhr 50 landete.

3. Mai. Unter Führung von Hackstetter unternahm PL V eine Fahrt von Bitterfeld nach Leipzig, an der 5 Personen teilnahmen. Auf der Rückfahrt stellte sich ein Motorschaden ein, und das Schiff wurde nach Köthen abgetrieben. Das Schiff nahm auf der Straße Dessau—Halle eine Landung vor, wurde entleert und per Bahn nach Bitterfeld zurücktransportiert.

5. bis 14. Mai. In diesen Tagen unternahm der PL V von Amsterdam aus fast täglich Passagierfahrten, die alle gut verliefen.

2. Juni. Der PL VI machte an diesem Tage eine Nachtfahrt mit 7 Personen nach Hamburg. Von Hamburg aus unternahm das Schiff in den nächsten 6 Tagen Passagierfahrten in die Umgegend von Hamburg, auch einige größere Fahrten von Hamburg nach Lübeck und zurück.

3. bis 10. Juli. PL VI unternahm von Leichlingen im Rheinland aus Passagierfahrten in die nähere Umgebung.

11. Juli. An diesem Tage fuhr PL VI unter Führung des Oberleutnant Stelling mit 6 Personen nach Düsseldorf. Da starker Gegenwind herrschte, konnte das Luftschiff nicht landen, fuhr nach Leichlingen zurück und landete daselbst ohne Schwierigkeiten.

Am **19. Juli** wurde PL VI unter Führung von Oberleutnant Stelling von Leichlingen nach Düsseldorf überführt.

20. Juli. Von Düsseldorf aus unternahm der PL VI eine Fahrt nach Gelsenkirchen, Wanne und zurück. Am gleichen Tage führte das Schiff noch eine Reklamefahrt am Abend über Düsseldorf aus.

22. Juli bis Mitte August unternahmen der PL V und VI teils von Berlin und anderen Städten aus Passagier- und Reklamefahrten, die alle gut verliefen.

25. August. Der PL VI unternahm eine Fahrt nach Neustrelitz in Mecklenburg und kehrte am 21. August nach seiner Halle in Johannisthal zurück.

1. September bis Ende Oktober. In diesem Monate unternahmen die P-Schiffe von Berlin aus bei gutem Wetter mehrere Passagierfahrten und abends Reklamefahrten über Berlin.

3. Fahrten der Militär-Luftschiffe.

22. Dezember 1910. Um 7 Uhr 15 verließ das Luftschiff M III seine Halle in Tegel, um unter Führung von Major Sperling und Fahringenieur Mahr eine Fernfahrt anzutreten. An Bord des Schiffes befanden sich im ganzen 8 Personen. Gleichzeitig besaß das Schiff eine Station für drahtlose Telegraphie, mit der es den Telegraphen-Bataillonen I. in Berlin und II in Frankfurt/Oder stündlich seinen momentanen Aufenthalt mitteilte. Das Schiff fuhr von Tegel aus zunächst nach Frankfurt/Oder, woselbst es um 9 Uhr gesichtet wurde. Um 11 Uhr 17 wurde Guben überflogen, und 11 Uhr 58 passierte das Schiff Lieberose. Von hier aus nahm der M III seinen Kurs westlich und erreichte 1 Uhr 5 Minuten Lübben. Von Lübben aus überflog das Schiff in schneller Fahrt die Nieder-Lausitz seinem Ziele Berlin entgegen. Bei Rahnsdorf wurde, da das Luftschiff nicht mehr genügend Auftrieb besaß, eine Zwischenlandung gemacht, um 4 der Mitfahrer auszusetzen und um die kurze Strecke Rahnsdorf-Berlin nur mit 4 Insassen zurückzulegen. Gleich nach dem Aufstieg in Rahnsdorf stellte sich ein böiger Wind ein, und das Luftschiff hatte gegen denselben stark zu kämpfen. Etwa eine Stunde manöverierte das Schiff über Gr.-Lichterfelde, und da der Führer Major Sperling sah, daß auch das Benzin ausging, schritt derselbe zu einer Notlandung auf einem Roggenfeld bei Gr.-Lichterfelde. Die Landung erfolgte verhältnismäßig gut und wurde das Schiff sofort entleert. Am andern Tage wurde das Schiff von Soldaten des Luftschiffer-Bataillons auf Leiterwagen verpackt und nach Tegel transportiert.

31. Januar 1911. Das Militärluftschiff M III verließ unter Führung des Major Sperling, Ingenieur Mahr, sowie 8 Insassen um 8 Uhr 10 den Hafen in Tegel. Dem Schiff war die Aufgabe gestellt, auf dem Luftwege nach Metz zu fahren. Diese Fahrt konnte in zwei Abschnitten gemacht werden, und mußte das Schiff in Gotha oder auf der Zeppelin-Werft in Oos eine Zwischenlandung machen. Bei mäßigem Ostwind nahm M III den Kurs der Potsdam-Dresdener Bahn und überflog um 10 Uhr Wittenberg. Hierauf nahm das Schiff westlichen Kurs und erreichte 11 Uhr 15 Halle a. d. Saale. In schneller Fahrt überflog der Luftkreuzer Halle und fuhr über Apolda, passierte um 1 Uhr Erfurt und erreichte 1 Uhr 40 Gotha, wo eine Zwischenlandung erfolgte. Die Strecke Berlin—Gotha, ca. 300 km, wurde in ca. 5 Stunden zurückgelegt. Das Schiff fuhr also durchschnittlich 60 km pro Stunde.

7. Februar. An diesem Tage verließ M III um 6 Uhr morgens Gotha, um seine Fahrt nach Metz fortzusetzen. Bei schönem Wetter und mäßigem Winde nahm das Schiff als Wegweiser das Schienennetz Gotha—Frankfurt und überflog 7 Uhr 40 Eisenach, 9 Uhr 45 Fulda, über Gehlenhausen 10 Uhr 40 nach Hanau. Von Hanau aus fuhr das Schiff nach Süden und ließ Frankfurt am Main rechts liegen, um über Darmstadt, wo es 12 Uhr die Stadt überflog, den Kurs direkt nach Kaiserslautern zu nehmen, woselbst das Schiff um 2 Uhr gesichtet wurde. Von Kaiserslautern aus nahm das Schiff den Weg über Saarbrücken, das 4 Uhr passiert wurde, und landete dann in Metz um 6 Uhr abends. Die Fahrt von Gotha nach Metz wurde in 12 Stunden zurückgelegt.

8. bis 11. Februar. In dieser Zeit unternahm M III von Metz aus mehrere Übungsfahrten, die alle gut verliefen.

11. März. Das neue, in diesem Jahre von der Militärbehörde gebaute Luftschiff M IV machte seine erste Probefahrt unter Führung der Majore Sperling und Groß und 8 Mann Besatzung. Die Fahrt, die 4 Uhr 30 nachmittags begann und über den Tegeler Schießplatz ausgeführt wurde, dauerte 40 Minuten.

15. März. Um 2 Uhr 40 nachmittags stieg M IV unter Führung des Major Sperling und Oberingenieur Basenach zu seiner zweiten Fahrt nach Spandau auf, die etwa $1\frac{1}{4}$ Stunde dauerte.

7. April. M IV machte an diesem Tage zwei Fahrten unter Führung von Major Sperling und Ingenieur Mahr. Die Fahrten führten nach Spandau und Döberitz.

11. April. Um 11 Uhr vormittags verließ M IV den Hafen in Tegel und unternahm eine Fahrt nach Potsdam und zurück.

17. Mai. Das in Bitterfeld umgebaute Militärluftschiff P II sollte vor einer militärischen Kommission, der unter andern auch Oberst Messing und Major Groß angehörten, seine vorgeschriebene Höhenfahrt unternehmen, um nach dieser Fahrt auf dem Luftwege nach seinem Standorte Köln am Rhein zu fahren. Das Schiff stieg unter Führung von Oberingenieur Kiefer und Regierungsbaumeister Hackstetter von der Parseval-Gesellschaft um 6 Uhr zu einer Probefahrt auf, woran sich dann noch am gleichen Tage die Höhenfahrt anschließen sollte. Von seiten der Militärbehörde nahmen an dieser Fahrt noch Oberleutnant von Webeser und Fahringenieur Ebersbach aus Köln teil. Das Luftschiff stieg zu einer Höhe von 250 m und manöverierte in dieser Höhe etwa 15 Minuten. Da alles gut arbeitete, entschloß sich der Führer zu einer Landung, die in zwei Schleifen ausgeführt wurde. Bei der letzten Schleife verlor das Schiff dadurch, daß es in kalte Bodenschichten geriet, plötzlich so stark an Auftrieb, daß es rascher sank, als man erwartet hatte. Da man dicht bei der Halle war und durch den Wind auf sie zugetrieben wurde, wurde die Lage sehr kritisch. Der Führer suchte die Abwärtsbewegung aufzuhalten, indem er die Motoren abstellte. Verlor das Schiff die Fahrt, so wurde ja verhindert, daß es sich mit seiner schon zur Landung gesenkten Spitze noch weiter gegen die Luft herabdrückte. Der P II reagierte zu langsam auf dieses Manöver. Er stieß an die Halle. Die Hülle wurde aufgerissen, und die Gondel stürzte aus 30 m Höhe zur Erde. Der Fall wurde nur dadurch gemildert, daß der hintere Teil der Hülle sich durch den Auftrieb des Gases steil aufrichtete und bremste. Trotzdem war der Aufprall so groß, daß sich die schwere Gondel tief in den Boden einbohrte. Drei der Insassen, darunter der Regierungsbaumeister Hackstetter, erlitten leichte Verletzungen. Die Gondel wurde schwer beschädigt, Motoren und Propeller jedoch nicht.

19. bis 31. Mai. In dieser Zeit unternahm P I, welches Luftschiff in Metz stationiert ist, etwa 20 Fahrten in die dortige Umgebung.

13. Juni. Das umgebaute Luftschiff M I machte unter Führung von Major Sperling seine erste Werkstättenfahrt von 30 Minuten Dauer.

25. Juli. M IV unternahm nach dreimonatlicher Pause wiederum einen Aufstieg, der etwa 45 Minuten dauerte und bei dem das neu eingebaute Höhensteuer, das als Flächensteuer unter dem Ballongerüst angebracht worden ist, erprobt wurde. Die neue Steueranordnung bewährte sich vorzüglich.

9. August. An diesem Tage begann in Metz von seiten der Militärbehörde ein Luftschiffmanöver, an dem M III und P I teilnahmen.

M III stieg um 9 Uhr vormittags in Metz auf, mußte aber schon nach 40 Minuten landen, da sich ein Defekt an der Maschinenanlage herausstellte. Bei der Landung stieß die Gondel sehr heftig auf den Boden und wurde beschädigt. Aus diesem Grunde konnte es an dem Manöver nicht mehr teilnehmen. Das Schiff wurde entleert und mittels Bahn nach Berlin geschafft, wo der Schaden auf der Luftschiffwerft in Tegel ausgebessert wurde.

11. August. P I unternahm um 1 Uhr 45 nachts unter Führung von Major Sperling eine Fernfahrt nach Mainz, die über Saarbrücken und Kaiserslautern führte. Das Luftschiff fuhr die 200 km lange Strecke in etwa 8 Stunden. Die Landung in Mainz erfolgte um 9 Uhr 20 vormittags.

12. August. An diesem Tage erfolgte die Rückfahrt des P I nach Metz. Die Fahrt begann morgens um 4 Uhr und dauerte etwa 4 Stunden.

Vom **14. bis 22. Mai** unternahm P I von Metz aus etwa 10 Fahrten, die alle gut ausfielen und dazu dienten Fahrpersonal auszubilden.

14. August. Der umgebaute M II machte an diesem Tage zwei Übungsfahrten von Berlin aus nach Spandau und Nieder-Schönhausen.

17. bis 28. August. In dieser Zeit unternahm M II unter Führung von Hauptmann George etwa 10 Fahrten, die dazu dienten, Offiziere in der Führung von Luftschiffen auszubilden.

29. August. M I manöverierte unter Führung von Hauptmann George und Oberingenieur Basenach eine Stunde über dem Tegeler Schießplatz.

30. August. M I stieg an diesem Tage zu zwei Probefahrten auf, welche sich bis Spandau erstreckten. Bei der zweiten Fahrt, die um 9 Uhr 30 Minuten erfolgte, geriet das Schiff, welches eine Höhe von 800 m erreicht hatte, in einen Sturm und mußte nach einer Fahrt von 15 Minuten die Rückfahrt antreten. Da das Schiff nur eine Eigengeschwindigkeit von 11 bis 12 Sekundenmeter hat, war es dem Sturm nicht gewachsen. Das Luftschiff mußte schnellstens zur Landung schreiten, wobei die Gondel des sehr schnell sinkenden Schiffes hart, wenn auch ohne Schaden, auf den Erdboden aufstieß.

11. September. An diesem Tage unternahm M II der am Kaisermanöver teilnahm, von seiner transportablen Halle in Prenzlau aus 2 Erkundigungsfahrten unter Führung von Hauptmann Schoof und Ingenieur Mahr. Die Fahrdauer bei den beiden Fahrten betrug etwa 4 Stunden und wurde von Prenzlau bis Friedland ausgedehnt.

Am gleichen Tage unternahm auch M III von seiner transportablen Halle aus in Gültz eine Erkundigungsfahrt von einer Stunde.

12. September. M II unternahm am Morgen des 12. September wiederum eine Aufklärungsfahrt von Prenzlau aus nach Friedland und Treptow und zurück.

Nachmittags um 5 Uhr stieg M II wiederum unter der gleichen Führung auf und mußte eines Defektes wegen bei Hetzdorf eine Notlandung vornehmen. Das Schiff wurde für die Nacht auf freiem Felde verankert und trat am Morgen des 13. September seine Rückfahrt nach Prenzlau an.

13. September. M III stieg morgens um 7 Uhr mit 7 Mann Besatzung und unter Führung von Hauptmann George und Ingenieur Groth zu einer Fahrt auf, die zugleich die letzte Fahrt des Schiffes sein sollte. Denn bei dieser Fahrt ereignete sich um 11 Uhr vormittags in der Gegend von Treptow

an der Tollense der Unfall, bei dem das Schiff verbrannte. Von amtlicher Seite wurde über den Unfall berichtet, daß die Havarie des M III lediglich auf Reißen des Seiles zurückzuführen ist, das zu den Ventilen der beiden Ballonetts führt. Hierdurch konnte die Betätigung des Ballonetts nicht in der nötigen Weise erfolgen; der Ballon verlor die pralle Form, die Motoren mußten gedrosselt werden, und das Schiff wurde abgetrieben. Der Führer entschloß sich, bei Groß-Below niederzugehen. Infolge starken Bodenwindes in der Tollense-Niederung sah er sich genötigt, das Schiff mittels der Reißvorrichtung zu entleeren. Bei dieser Gelegenheit erfolgte eine Entzündung des Gases unter Detonation, die Hülle verbrannte vollständig. An der Maschinerie ist ein Schaden nicht entstanden. Die Besatzung konnte das Schiff unverletzt verlassen. Das Versagen des Ventilseiles hat aller Wahrscheinlichkeit nach in einem Materialfehler seinen Grund. Für die Entzündung des Gases kann ein Anlaß mit Bestimmtheit nicht angegeben werden. Einwirkung von Luftelektrizität scheint nicht ausgeschlossen.

18. bis 28. August. In dieser Zeit unternahm das Militärluftschiff M II gelegentlich der Festungs-Manöver von Thorn aus 12 Beobachtungsfahrten.

4. Fahrten des Siemens-Schuckert-Luftschiffes.

23. Januar. An diesem Tage stieg das Siemens-Schuckert-Luftschiff zum erstenmal zu einer Fahrt mit 12 Personen von seiner Halle in Biesdorf bei Berlin auf. Das Schiff stieg um 2 Uhr 20 mittags unter Führung des Hauptmanns von Krogh zu einer Versuchsfahrt auf und landete um 3 Uhr vor seiner Halle.

24. Januar. Das Siemens-Schuckert-Luftschiff unternahm wieder mit 12 Personen um 2 Uhr 25 bei 5 m Wind eine Fahrt von 30 Minuten. Das Schiff manöverierte in einer Höhe von 300—500 m und landete glatt vor seiner Halle.

10. Februar. 11 Uhr 10 vormittags stieg des Siemens-Schuckert-Luftschiff zu seiner dritten Fahrt auf und manöverierte fast durchweg in einer Höhe von 400 m.

9. März unternahm das Siemens-Schuckert-Luftschiff eine Fahrt von ca. ½ Std.

11. März unter Führung von Hauptmann von Krogh stieg das Siemens-Schuckert-Luftschiff zu einer Fahrt nach Potsdam auf und manöverierte bei der Rückfahrt längere Zeit über Berlin.

In den Monaten Mai bis August unternahm das Luftschiff noch mehrere Probefahrten.

Leistungen der Luftschiffe anderer Länder.

1. Österreich.

Die österreichische Militärverwaltung schaffte in diesem Jahre zwei neue Luftschiffe an, wovon das eine von der österreichischen Körting-Gesellschaft und das andere von der Luftschiff-Gesellschaft Parseval ge-

baut wurde. Außer den von der Regierung angeschafften Luftschiffen ist auch noch ein Privatluftschiff von Stagl-Mannsbarth in Wien gebaut worden, das einige Fahrten unternommen hat. Die Leistungen dieser Luftschiffe können aber alle noch nicht mit denen der deutschen Luftschiffe verglichen werden, da große Dauerfahrten mit denselben bis jetzt nicht ausgeführt wurden. Die österreichische Heeresverwaltung verfügt zurzeit über folgende 4 Luftschiffe: 1 Parseval-Luftschiff, 1 Lebaudy-Luftschiff, 1 Körting-Luftschiff, 1 Stagl-Mannsbarth-Luftschiff.

Diese Luftschiffe führten in dem letzten Jahre zusammen etwa 15 Fahrten aus, wovon die längste Fahrt 6 Stunden dauerte.

Die größte Fahrt der österreichischen Luftschiffe war die Fernfahrt des Militärluftsschiffes „Parseval", das Anfang November 1910 von Fischamend bei Wien aus nach Ofenpest und zurück fuhr. Das Militärluftschiff stieg bemannt mit dem Kommandanten Kutschera, Ballonführer Oberleutnant v. Berlepsch und Oberstleutnant Mannsbarth von der militäraeronautischen Station in Fischamend auf und nahm den Kurs nach Ofenpest. Infolge widriger Luftströmungen mußte der Ballon, dem überdies zur voraussichtlichen Absolvierung der Strecke Wien-Ofenpest in vier Stunden ein bestimmtes Quantum Benzin zugemessen war, in Raab eine Zwischenlandung machen. Als jedoch nach Stunden die heftigen Winde abflauten, konnte der „Parseval" die Weiterfahrt antreten, und traf bei einbrechender Dunkelheit in Ofenpest ein. Auf dem Rakoser Flugfelde, dem Schauplatze der sommerlichen Flugveranstaltungen, wurde der Ballon zu zweitägiger Rast verankert, um sodann ohne jeden Zwischenfall bei günstigeren Luftverhältnissen die Heimreise anzutreten. Sowohl bei der Hin- als auch bei der Rückfahrt und auch bei der Stadtfahrt, die der „Parseval" über dem Weichbilde Ofenpests absolvierte, funktionierte der Daimler-Motor ganz vorzüglich, und das Luftschiff, das fast ausschließlich in einer Höhe von 1000 m flog, konnte den heftigen Gegenwind überwinden.

2. Frankreich.

Frankreich besaß bis Anfang dieses Jahres 12 Luftschiffe, von denen 5 der Heeresverwaltung gehörten. Zu diesen kommen in diesem Jahre noch 3 große Schiffe, von denen das eine der Militärbehörde gehört und die andern beiden von Privatgesellschaften gebaut wurden. Die Probefahrten der 3 neuen Luftschiffe sind gut ausgefallen. Ferner bauen die Lebaudy-Werke und Astra-Werke noch je zwei Schiffe, Clement Bayard ein Luftschiff und die Zodiak-Werke bauten noch an dem starren Luftschiff Spieß, daß dem Zeppelin-Typ ähnlich ist.

Januar. Im Laufe des Monats machte das „Astra"-Luftschiff der Compagnie Transaerien ca. 100 Aufstiege in Pau. Im Sommer fuhr das Luftschiff unter dem Namen „Ville de Lucerne" in der Umgebung von Luzern.

Am **24. März** hat das neue Militärluftschiff „Kapitän Maréchal", so genannt zu Ehren des bei der Katastrophe des Luftschiffes „République" verunglückten Offiziers gleichen Namens, seinen ersten Flug unternommen. An Bord befanden sich 9 Passagiere. Das Schiff, daß eine Stunde fuhr, hat seine an ihn gestellten Anforderungen voll und ganz erfüllt.

Am **5. Juli** hat das Luftschiff „Astra-Torres" eine größere Fahrt über Paris ausgeführt. Das Luftschiff wurde von Henry Kapferer gesteuert und verließ um 8 Uhr seine Halle auf dem Flugfelde in Issy les Moulinaux und flog dann nach Paris. Nach einigen gut ausgeführten Schleifen kehrte das Schiff nach seinem Hafen zurück und landete 9 Uhr 30 daselbst.

6. Juli. Das Luftschiff „Clement-Bayard II" hat bei Compiègne eine interessante Nachtfahrt ausgeführt. Um 10 Uhr abends verließ er seinen Schuppen und kehrte, nachdem er in der Nacht in der Umgegend bis nach Courtrai gekreuzt hatte, um 5 Uhr wieder nach Compiègne zurück. Bei der Fahrt wurde eine Höhe von 1300 m erreicht. Es befanden sich 8 Personen in der Gondel, darunter der Fabrikant Clement. Zu dieser Reise hatte das Luftschiff 2000 Liter Benzin, 250 kg Öl und 1500 kg Ballast mitgeführt.

8. Juli. Das neue Luftschiff „Bayard-Clement II", das unter dem Namen „Adjutant Vincenot" der französischen Militärluftflotte zugeteilt wird, stieg am Abend 10 Uhr 30 Minuten, mit 2000 Liter Benzin versehen und mit 8 Personen, unter Führung der Hauptleute Destouches und Delassus und drei Mechanikern zu einem großen Dauerflug auf, der auf 24 Stunden berechnet war. Das Luftschiff hatte beständig zwischen Compiègne und Soissons zu kreuzen, damit auch die zurückgelegte Distanz festgestellt werden konnte. Die Fahrt vollzog sich in der Nacht bei einem Winde von 6 Sekundenmeter. Um 6 Uhr morgens warfen die Aeronauten bei Compiègne eine Botschaft aus, der zufolge 200 km bedeckt waren. Das Luftschiff machte die Fahrt in einer Höhe von 1000 m, stieg aber zeitweise des stärkeren Bodenwindes halber bis zu 1500 m auf. Um 2 Uhr 45 mußte bei der Luftschiffhalle „Lamotte-Breuil" die Landung vorgenommen werden, da die Betriebsstoffe ausgingen. In diesen 16 Stunden und 15 Minuten hat das Luftschiff etwa 540 km zurückgelegt, im Mittel per Stunde also etwas über 30 km.

14. Juli. Fahrt der französischen Militär-Luftschiffe „Astra Torres", „Cle-ment Bayard", „Zodiac III" zur Parade nach Longschamps.

15. September. Das französische Luftschiff „Adjutant Vincenot" beteiligte sich an den Manövern im Osten. Es hatte den Auftrag, die Befehle an die Truppenchefs in Rethil, Launay und Verdun zu befördern. Nach

18. Juli. Fahrt des „Astra-Torres" von Paris nach Châlons sur Marne.

Ausführung des Auftrages kehrte das Luftschiff, das während einer 13½ stündigen Fahrt in funkentelegraphischer Verbindung mit der Festung Verdun und dem Eiffelturm in Paris gestanden hatte, nach La Motte-Breuil zurück.

Die anderen Luftschiffe führten nur kürzere Fahrten aus.

3. England.

England hat im Jahre 1911 zu seinen drei vorhandenen Luftschiffen zwei neue Luftschiffe bauen lassen, wovon das eine in Meudon bei den Lebaudy-Werken, das andere in Barrow bei Vickers & Maxim hergestellt wurde. Der bei Lebaudy hergestellte Ballon ist nach dem halbstarren System, derjenige von Vickers und Maxim nach dem starren System gebaut und sieht den Zeppelinschiffen sehr ähnlich. Beide Schiffe sind bei ihren ersten Fahrten verunglückt.

16. Oktober 1910. Das Clément-Bayard Luftschiff II trat am 16. Oktober morgens 6 Uhr 30 von seiner Halle in Cuise de la Motte bei Com-

piegne die Reise nach London an. Zunächst nahm das Luftschiff den Weg über Boulogne, dann überquerte es leicht den Kanal und überflog Dover. Um 11 Uhr vormittags war es bereits über Folkestone, um 12 Uhr 35 Minuten manöverierte es über dem Krystall-Palast, und um 1 Uhr 5 Minuten kreiste es um die ehrwürdige St. Pauls-Kathedrale, 21 Minuten später landete es glücklich nach einer Fahrt ohne jeden Zwischenfall in der Halle zu Sheperds Bush, einem westlichen Vorort von London. Die Gesamtfahrzeit betrug 7 Stunden 54 Minuten. Die Fahrt des „Clement-Bayard" war von gutem Wetter begünstigt, da sie den ersten Flug eines Luftschiffes über den Kanal darstellt, gewinnt sie historische Bedeutung. Möglicherweise wird sie aber auch wirtschaftliche Folgen zeitigen, da die Fahrzeit die jeden anderen Verkehrsmittels übertrifft.

Anfang April 1911 übergaben die Lebaudy-Werke das für die englische Regierung gebaute Luftschiff „Morning Post" der Militärbehörde. Bei der Landung in Aldershot wurde das Luftschiff etwas beschädigt. Das Schiff unternahm in der Nähe seines Hafens in Aldershot einige gut verlaufene Probefahrten und landete stets glatt vor seiner Halle. Bei dem Hereinbringen des Schiffes nach der letzten Probefahrt streifte der obere Teil der Hülle einen eisernen Verbindungsbalken, wodurch die Hülle zerrissen wurde und der Ballon zusammenfiel. Die Reparatur hat nicht lange Zeit in Anspruch genommen und das Schiff war bereits nach 8 Tagen wieder fahrbereit.

29. April. An diesem Tage unternahm der Militärluftkreuzer „Morning Post" seine erste Probefahrt nach der Reparatur von Aldershot aus, die gut ausfiel.

5. Mai. Unter Führung des Major Sir Alexander Bannermann und unter Leitung der Chefingenieure der Lebaudy-Werke stieg das Luftschiff zu einer längeren Abnahmefahrt auf, die zugleich auch die letzte sein sollte. der Aufstieg vollzog sich glatt, nach einigen Minuten setzte ein frischer Wind ein (ca. 8 m per Sekunde). Bei halber Schnelligkeit wurde jedoch ein Rundflug ausgeführt. Nach einstündiger Fahrt wurde der Abstieg beschlossen, wobei sich das Unglück ereignete. Die Insassen beabsichtigten, nicht durch Öffnen der Gasventile zu landen, sondern wollten in weiten Kreisen fahrend, mit Hilfe der Triebschrauben das Luftschiff herunterdrücken. Es gelang, und das Luftschifff kam bis auf 30 m herab, worauf dann die Ankertaue niedergelassen wurden; die Schnelligkeit des Schiffes war jedoch noch zu groß, so daß die Mannschaften es nicht halten konnten. Die Leinen strichen an den Häusern entlang, das Schiff ging immer niedriger und schien vollständig außer Kontrolle der Führung zu sein, bis es in die Spitzen einiger Bäume fuhr, wobei die Gashülle zerriß und das ganze Luftschiff auf die Straße nach Farnborough stürzte, Telegraphendrähte und Zäune niederreißend. Das Luftschiff wurde fast vollständig zertrümmert, die Mannschaft selbst kam ohne jede Verletzung davon.

14. September. Das Armeeluftschiff „Gamma" verließ Mittags bei gutem Wetter die Ballonhalle. Bei einer Geschwindigkeit von 65 km in der Stunde setzte plötzlich einer der Motoren aus. Bei dem Versuch, das Schiff nur mit Hilfe des zweiten Motors nach der Halle zu bringen, senkte sich die Spitze des Schiffes und der zweite Motor hörte auf zu arbeiten. Hilflos trieb das Schiff vor dem Winde und drohte an einem Baum zu zerschellen. Durch geschicktes Manöverieren mit dem Höhensteuer gelang

es dem Führer, über die gefährliche Stelle hinweg zu kommen. Die Landung konnte auf einer kleinen Wiese in der Nähe des Weyflusses erfolgen.



Fig. 85. Wrack des englischen Militär-Luftschiffes „Morning Post".

24. September. Das in Barrow bei Vickers & Maxim gebaute starre Luftschiff ist, als dasselbe die erste Probefahrt unternehmen sollte, beim Herausbringen aus seiner Halle total zerstört worden. Kaum war das Schiff

aus der Halle gezogen worden, als einer der hinteren von den 17 Gasbehältern plötzlich platzte. Kurze Zeit darauf barsten auch der 7. und 8. Gasbehälter, so daß das Schiff dadurch in der Mitte einen Knick erhielt, während der hintere Teil des Luftschiffes durch die sehr schwere Gondel immer mehr und mehr sich zur Erde neigte und dadurch den Bruch vollständig herbeiführte. Da auch noch zwei andere Gasbehälter undicht geworden waren, so war an eine Rettung des Luftschiffes nicht mehr zu denken. Die Mannschaft, 20 Offiziere und 6 Mechaniker, mußte jetzt daran denken, sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen. Kurz entschlossen sprang sie aus den Gondeln in das Wasser und konnten alle Mann schwimmend das Ufer erreichen. Gleich darauf sauste der Ballon nieder und fiel ins Wasser. Das Luftschiff wurde mit vollständig zerbrochenem Gerüst herausgezogen. Das Luftschiff war das größte der Welt und sollte auch das schnellste sein, nämlich 45 Meilen in der Stunde zurücklegen.



Fig. 86. Wrack des beim Herausbringen zur ersten Probefahrt zerstörten englischen Marine-Luftschiffes.

4. Italien.

Italien besitzt zurzeit 3 Militärluftschiffe, die nach dem halbstarren System gebaut sind. In dem verflossenen Jahre wurden von der Militärverwaltung 2 weitere Luftschiffe gebaut, die ebenfalls nach dem halbstarren System gebaut wurden, und von dem das eine für die Marine und das andere für den Luftschiffhafen Verona bestimmt ist. Die Regierung bestellte außerdem bei Ingenieur Forlanini ein 8000 cbm großes Schiff für die Heeresverwaltung. Ferner baute Graf Almeriko da Schio in Vincenca ein Luftschiff unstarren Systems, das mehrfach umgebaut, in diesem Jahre fertiggestellt wird und im Winter mit den Probefahrten beginnen wird.

20. Januar. Armeeluftschiff „Anzonia-bis" unternahm eine Fernfahrt von Verona nach Bergamo und zurück.

11. u. 12. Mai. Das Luftschiff „Lionardo da Vinci" unternahm an beiden Tagen Probefahrten nach dem Umbau, welche gut ausfielen.

Des weiteren unternahmen auch die anderen italienischen Luftschiffe in diesem Jahre Fahrten bis 3 Stunden Dauer, die alle gut verliefen.

5. Rußland.

Die Luftfahrzeug-(Parseval-)Gesellschaft hat für die russische Regierung ein 6000 cbm fassendes Schiff gebaut, daß am 7. August von der russischen Regierung in Bitterfeld abgenommen wurde. Die Abnahmebedingungen waren folgende: Das Schiff mußte eine Fernfahrt von 200 km und eine

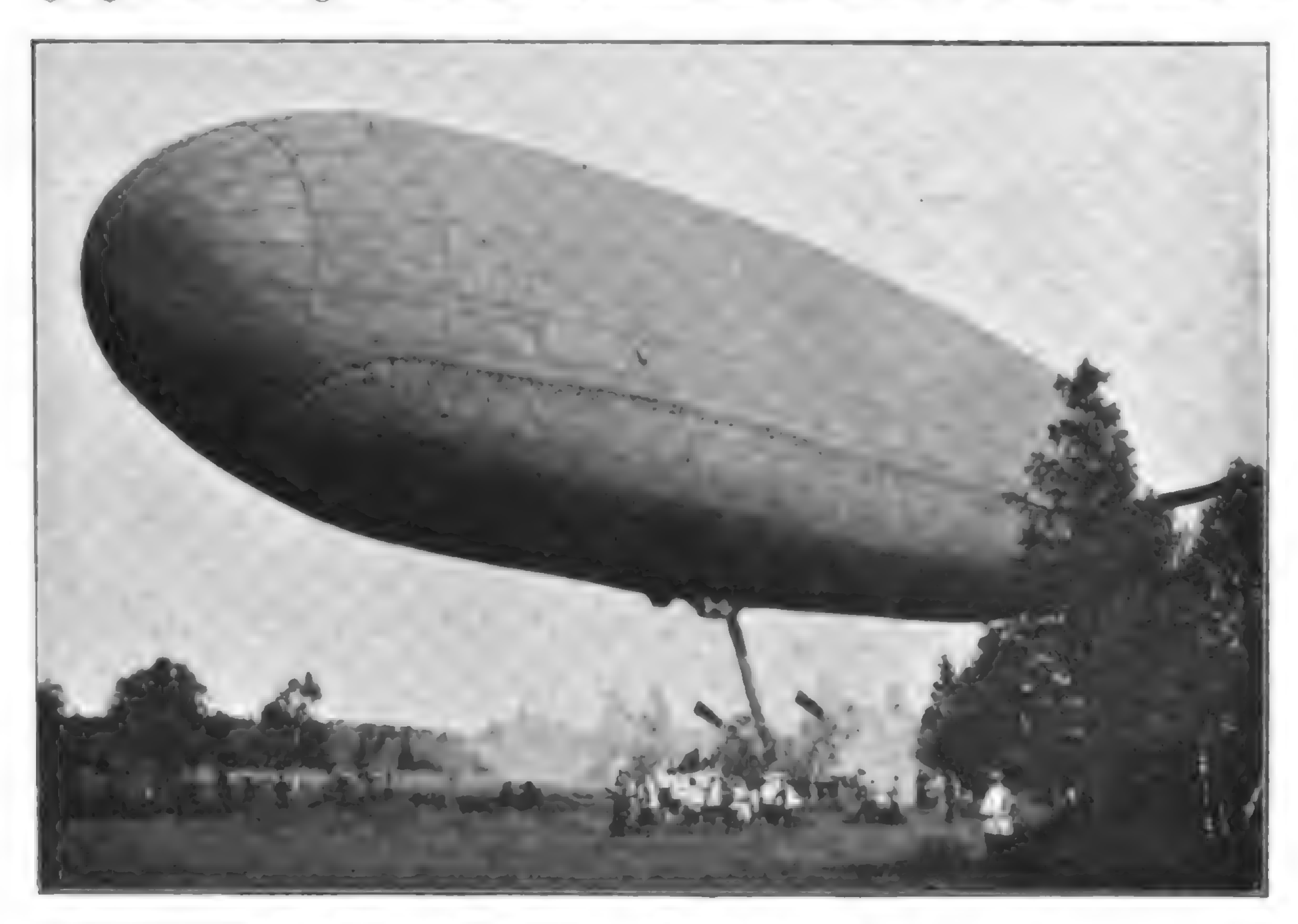


Fig. 87. Russisches Parseval-Militär-Luftschiff nach der Abnahmefahrt.

Geschwindigkeitsprüfung von 15 m pro Sekunde vornehmen. Hierauf machte das Schiff einen Höhenflug und blieb 7 Stunden und 30 Minuten in einer Höhe von 1500 m in der Luft. Vorgeschrieben war nur eine solche von 4 Stunden. Während der Fahrt befanden sich 9 Personen in der Gondel. Das Luftschiff ist jetzt in Gatschina bei Petersburg stationiert.

In den übrigen Staaten von Europa, die noch Luftschiffe besitzen, haben dieselben in dem verflossenen Jahre einige Fahrten unternommen, die zum Teil gut ausgefallen sind. Das Gesagte gilt auch für die Vereinigten Staaten von Nordamerika. In Asien ist nur Japan zu nennen, daß in diesem Jahre ein Luftschiff von 6000 cbm bei der Parseval-Gesellschaft in Berlin in Auftrag gegeben hat und das im Anfang des nächsten Jahres geliefert werden soll. Ein in Japan von Jamada gebautes Luftschiff konnte nur kurze Probefahrten mit geringer Geschwindigkeit ausführen.

II. Flugzeuge.

1. Allgemeines.

Das Jahr 1910 bezeichnete einen Höhepunkt in der Entwicklung der Flugtechnik. War es im Jahre 1909 noch mehr ein ziemlich planloses Probieren, ein erstes schüchternes Hervorwagen, so brachte uns das Jahr 1910 in rascher Folge eine Fülle neuer, zum Teil vorzüglicher Konstruktionen und Leistungen, wie sie zu Beginn des Jahres kaum von den kühnsten Optimisten erhofft worden waren. Im Vergleich zu diesem stürmischen Vorwärtsdrängen mögen die Fortschritte des Jahres 1911 vielleicht etwas gering erscheinen. Es hat den Anschein, daß das „heroische Zeitalter der Aviatik", wie die Franzosen die letzten Jahre zu nennen lieben, jetzt seinem Ende entgegengeht, und daß wir, nachdem das Werk der ersten Pioniere beendet ist, nunmehr in die Periode der ruhigen und langsamen, aber stetigen Entwicklung der Flugmaschine eingetreten sind.

Freilich steht diese Entwicklung noch in den allerersten Anfängen, und es wäre sicher ganz verkehrt, wenn man unsere gegenwärtigen Flugzeuge als in ihrem allgemeinen Aufbau und den Hauptteilen fertige und endgültig feststehende Typen ansehen wollte. Zu einer wirklichen „Standardisierung", wie sie am Ende einer längeren Entwicklung als Resultat der Auslese aus den vielen entstandenen Konstruktionen hervorgeht, ist in der Flugtechnik die Zeit noch nicht gekommen. Um die Mitte des Jahres 1910 schien es aber fast so, als ob eine solche Standardisierung bereits eingetreten wäre und man schon von einem Normaltyp des Eindeckers wie des Zweideckers reden könnte. Die Eindecker wiesen mit wenigen Ausnahmen die von Blériot und Antoinette übernommene Bauart auf: ein langes im Querschnitt 3- oder 4kantiges Boot, an dessen Vorderende beiderseits die Flügel unten gegen das Fahrgestell oder einen besonderen Bock, oben stets gegen einen Bock verspannt, Motor mit Luftschraube am Vorderende des Bootes, alle Steuer rückwärts, Führersitz im Innern des Bootes, Schrägsteuerung durch Flügelverwindung. Ebenso ähnlich waren untereinander die verschiedenen Typen von Zweideckern, besonders seitdem Voisin die vertikalen Wände, die seiner Maschine früher die charakteristische Kastenform gaben, fortgelassen hatte. Sie bestanden alle aus einer Hauptzelle, bestehend aus den beiden Tragflächen und zwei Reihen von senkrechten Stielen nebst den zur Erzielung der Starrheit notwendigen Diagonalverspannungen, einer ähnlich gebauten (manchmal auf eine einzige Fläche reduzierten) Schwanzzelle, dem hohen Verbindungsgerüst zwischen Haupt- und Schwanzzelle, dem vorderen Höhensteuer und dem aus 2 Kufen und 2 oder 4 Rädern

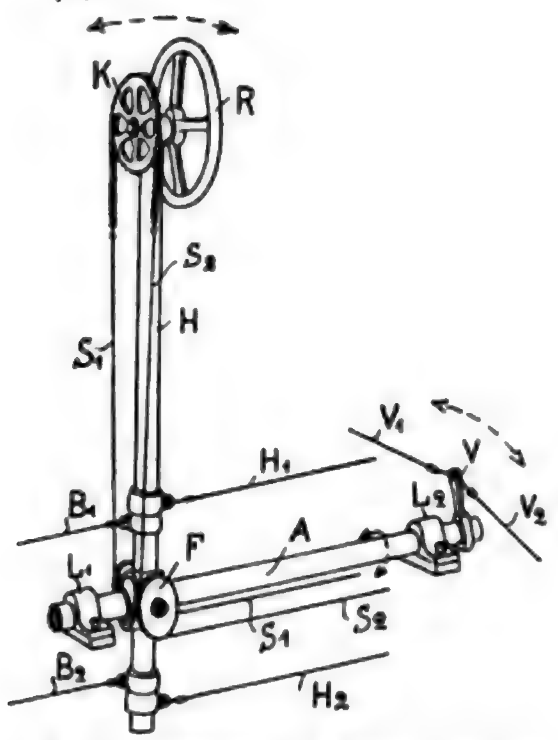


Fig. 88. Steuerhebel bei Bréguet, Astra usw.
H = Steuerhebel, R = Steuerrad, K = Kettenrad, S_1 S_2 = Ketten zum Seitensteuer, H_1 H_2 = Seile für Höhensteuer, B_1 B_2 = Verbindungsdrähte zum zweiten (Passagier) Steuerhebel, A = Achse gelagert in Lagern, L_1 L_2 = mit Hebel V für Verwindung.

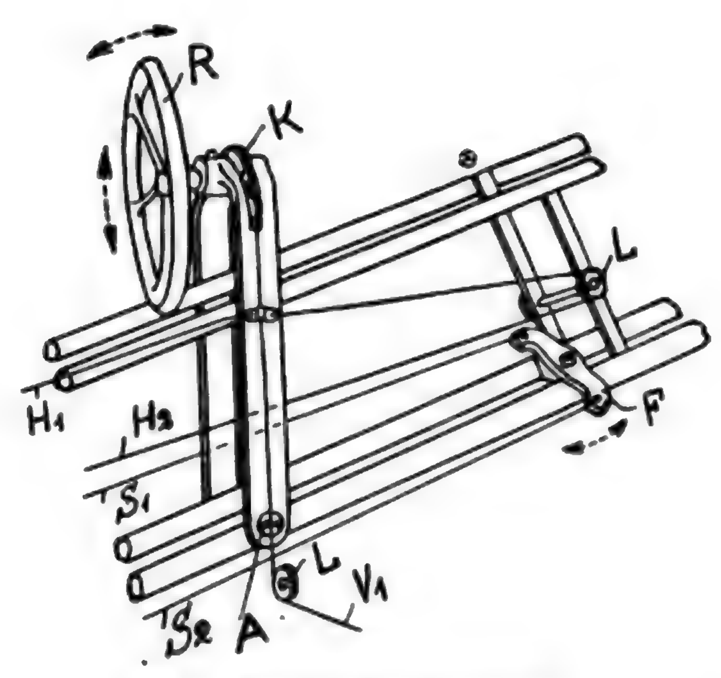


Fig. 89. Steuerhebel von Depperdussin.
R = Handrad, K = Kettenrad, V_1 = Verwindungsseil, H_1 H_2 = Seile für Höhensteuer, F = Fußhebel für Seitensteuer, S_1 S_2 = Seile für Seitensteuer, L = Leitrollen.

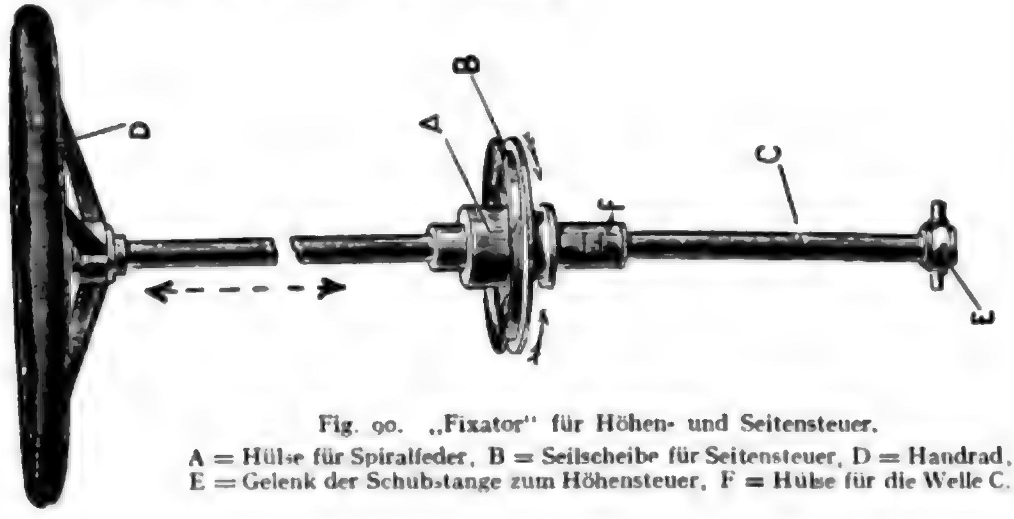


Fig. 90. „Fixator" für Höhen- und Seitensteuer.
A = Hülse für Spiralfeder, B = Seilscheibe für Seitensteuer, D = Handrad, E = Gelenk der Schubstange zum Höhensteuer, F = Hülse für die Welle C.

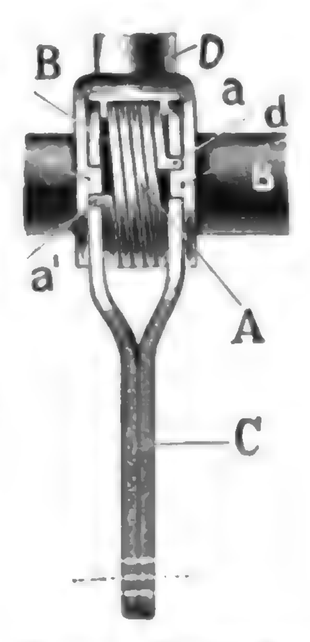


Fig. 93. „Fixator" für Zugstangen.
A = Spiralfeder,
B = Welle,
C = Hebel für Zugstange,
D = Handhebel.

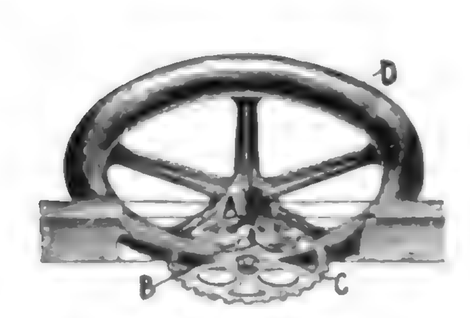


Fig. 91. „Fixator"-Steuerrad.
A = Spiralfeder, B = Welle, C = Kettenrad, D = Handrad.

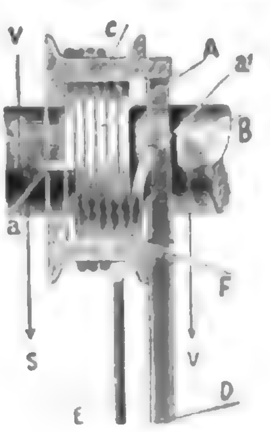


Fig. 92. „Fixator" für Seilzug.
A = Spiralfeder, a_1 a_2 = Mitnehmer, B = Welle, C = Seiltrommel, D = Handhebel, E = Drahtseil, F = Mitnehmer für Hebel D.

bestehenden Fahrgestell. Der Sitz des Führers war ungefähr am vorderen Rande der Tragflächen, Motor mit Schraube am hinteren Rande derselben, Höhensteuer vorn, Seitensteuer hinten, Schrägsteuerung meist durch Hilfsflügel. Das waren die Normaltypen des Ein- und Zweideckers, von denen die meisten erprobten Apparate nur sehr wenig abwichen.

Es war sicher ein großer Gewinn für die junge Flugtechnik, daß diese vorzeitige Standardisierung zu Ende des Jahres 1910 und im Jahre 1911 überwunden wurde, und daß sich tüchtige Konstrukteure fanden, die auf neuen Wegen den Erfolg suchten und vielfach auch fanden. Auf diese Weise wurde den anderen Konstrukteuren und dem Publikum gezeigt, daß ein sklavisches Festhalten an den alterprobten Typen durchaus nicht notwendig zum Erfolg ist und manches alte Vorurteil wurde überwunden. Man sah z. B., daß ein Zweidecker ohne vorderes Höhensteuer ebenso brauchbar war wie einer mit demselben, daß auch die „umgekehrten" (schwanzlosen) Aeroplane mit vorne liegenden Stabilisierungsflächen und Steuern und rückwärts befindlicher Tragfläche, die vorher von zahlreichen Theoretikern und Praktikern als unstabil und deshalb unmöglich bezeichnet wurden, bei guter Konstruktion durchaus stabil und praktisch verwendbar waren (Eindecker „Valkyrie", „Canard" von Voisin, Marineflugzeug von H. Fabre). Man sah, daß ein richtig gebauter Zweidecker dem Eindecker an Geschwindigkeit kaum nachsteht (Brégnet) und anderseits auch wieder, daß der Eindecker bei entsprechender Bauart fast ebensoviel Last zu tragen vermag wie der Zweidecker (Blériot). Im allgemeinen lernten die Konstrukteure, daß die Güte eines Flugzeuges nicht so sehr von bestimmten Regeln in der Anordnung der Hauptteile abhängt, als von einer bis ins kleinste Detail wohldurchdachten Konstruktion, der Verwendung von bestem Material und der in allen Teilen peinlich genauen Ausführung.

In dieser Richtung liegt auch vor allem der Fortschritt, der im verflossenen Jahre im Flugzeugbau gemacht wurde. Durch das Erproben von neuen, bis dahin nicht gebräuchlichen Formen wurden wohl, wie erwähnt, alte Vorurteile gebrochen, es wurde gezeigt, daß man keineswegs an bestimmte Regeln in der Anordnung der Hauptteile gebunden ist, aber zu wirklich besseren, den alten wesentlich überlegenen Konstruktionen gelangte man doch nur in wenigen Fällen. Der große Fortschritt liegt vielmehr in der besseren Durcharbeitung der Konstruktion; durch die Erfahrungen der letzten Jahre hatte man gesehen, welches die schwächsten Teile der Maschine waren, wo am häufigsten Brüche auftraten, und durch Verstärkung und bessere Konstruktion gelang es, die Festigkeit und damit die Betriebssicherheit der Apparate nicht unbedeutend zu erhöhen.

Die meisten Konstrukteure haben wohl begriffen, daß der Hauptfehler des heutigen Flugzeuges die große Gebrechlichkeit ist, und es ist interessant, zu sehen mit welchen Mitteln sie hier Abhilfe zu schaffen suchen. Zunächst natürlich durch Verstärkung der tragenden Teile. Das hat natürlich eine Gewichtsvermehrung zur Folge, aber man ist heute schon fast allgemein zu der Überzeugung gelangt, daß die Leichtigkeit zwar eine sehr angenehme, aber keineswegs die wichtigste Eigenschaft eines Flugzeuges ist, und daß sie überall da zurücktreten muß, wo sie der Erlangung einer ausreichenden Festigkeit hindernd im Wege steht. Immerhin sucht man natürlich so viel wie möglich, die Erhöhung der Festigkeit ohne Gewichtsvermehrung zu erzielen, und man geht deswegen bei den tragenden Holzteilen immer mehr auf ausgehöhlte [Winkel-, ⊏, T, I-] Profile und auf die Anwendung

von hohlen Balken über. Die letzteren werden dabei entweder aus vier flachen Brettern nach Art eines langen Kastens zusammengesetzt wobei die vier Bretter in manigfachster Weise miteinander verzinkt werden können, oder aus nur zwei ausgehöhlten Hälften, die durch eine mittlere Leimstelle verbunden sind. Espinosa in Levallois bei Paris, einer der ersten, der diese Art von hohlen Balken herstellte (Fig. 94), legt zwischen beide Hälften in einer schmalen Nut ein 1—2 mm starkes Plättchen aus Hartholz, um eine größere Oberfläche für die Leimnaht zu erreichen. Diese Methode hat aber den Nachteil, daß es dann nicht möglich ist, mit der Wandstärke weit hinunter zu gehen. Bei sorgfältiger Leimung reicht auch die Festigkeit einer geraden Fuge vollkommen aus, wenn man in gewissen Abständen die beiden Hälften noch durch kleine Niet- oder Schraubenbolzen miteinander verbindet. Besonders für die starken Stützen und Kufen am Fahrgestell ist die Anwendung von hohlem Holz sehr beliebt; Fig. 95 zeigt eine solche Fahrgestellstrebe, deren Form — vorn abgerundet, hinten spitz — so gewählt ist, daß die Strebe einen möglichst geringen Luftwiderstand hat. Bei freistehenden Konstruktionsteilen, besonders solchen, die auf Knickung beansprucht sind, stehen sich überhaupt die Forderung größter Festigkeit bei geringstem Gewicht und geringem Luftwiderstand stets gegenüber, da erstere möglichst kreisrunde, die letztere möglichst schlanke Querschnitte verlangt.

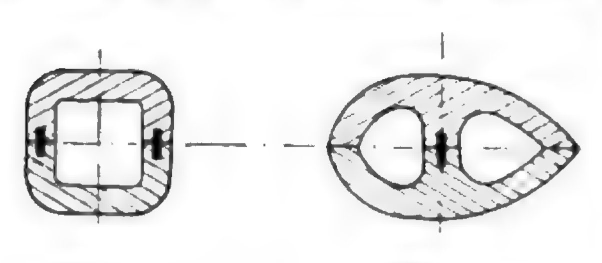


Fig. 94. Fig. 95.
Streben aus hohlem Holz.

Noch geringeres Gewicht bei der gleichen Festigkeit besitzen die eigentlichen Holzrohre. Die Rohre von Karl Mutter in Görwihl (Baden) werden aus $^1/_2$ bis 1 mm dicken Streifen oder Bändern aus Fichtenholz in der Weise hergestellt, daß einzelne Schichten aus Streifen parallel zur Längsachse, andere aus schraubenartig gewickelten Streifen bestehen (Fig. 96). Die Rohre lassen sich ebensogut rund wie oval herstellen, auch konisch oder mit verstärkter Wandung an einzelnen Stellen. Die Eckverbindungen lassen sich in der verschiedensten Art ausführen, indem die Rohrenden über Rohransätze oder Konusse aus Metall oder Holz gezogen (oder auch in solche gesteckt) werden; durch Eintauchen der Enden in heißes Wasser wird der Leim erweicht, so daß sich das Rohr leicht und genau in die gewünschte Form bringen läßt.

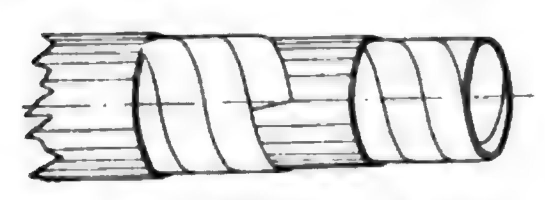


Fig. 96. Holzbandrohr von K. Mutter.

Der Bambus, der eine Art natürlichen Holzrohres darstellt und früher im Flugzeugbau viel verwendet wurde, wird jetzt nur mehr wenig benützt, da er den künstlichen Holz- und Stahlrohren an Festigkeit nachsteht und besonders in stärkeren Stangen unzuverlässig ist und häufig springt. Nur die außerordentlich leicht gebauten Flugzeuge von Grade sind in vielen Teilen aus Bambus hergestellt.

Die Eckverbindungen, besonders in den Booten der Eindecker, werden in der verschiedensten Art hergestellt; fast jeder Konstrukteur hat seine besondere Eckverbindung. Sehr beliebt sind in letzter Zeit autogen geschweißte Eckmuffen aus Stahlblech und Rohr geworden (Fig. 109), doch

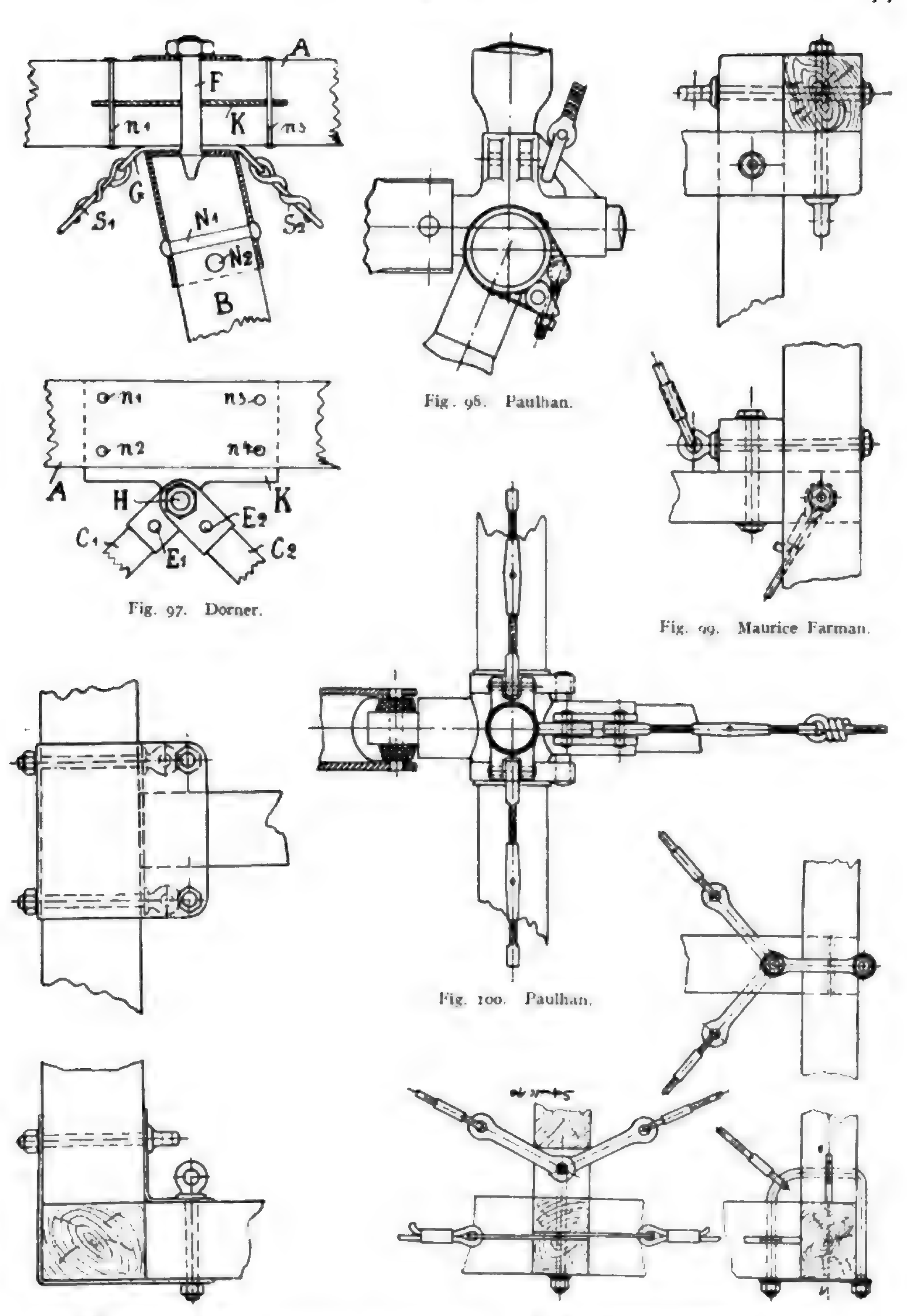


Fig. 97. Dorner.

Fig. 98. Paulhan.

Fig. 99. Maurice Farman.

Fig. 100. Paulhan.

Fig. 101. de Coster.

Fig. 102. Bonnet-Lebrauche.

Verschiedene Eckverbindungen für Flugzeuge.

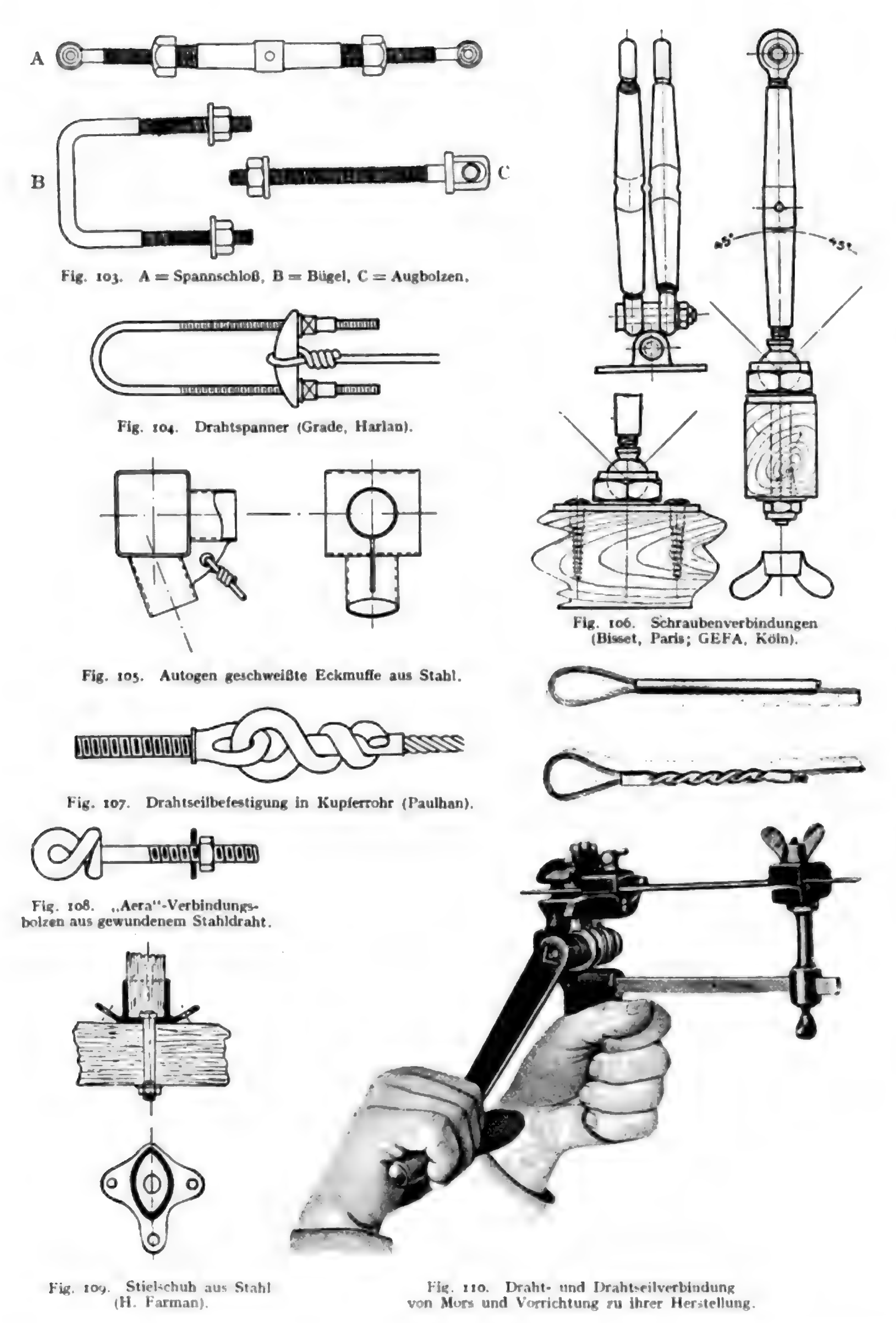


Fig. 103. A = Spannschloß, B = Bügel, C = Augbolzen.

Fig. 104. Drahtspanner (Grade, Harlan).

Fig. 105. Autogen geschweißte Eckmuffe aus Stahl.

Fig. 106. Schraubenverbindungen (Bisset, Paris; GEFA, Köln).

Fig. 107. Drahtseilbefestigung in Kupferrohr (Paulhan).

Fig. 108. „Aera"-Verbindungsbolzen aus gewundenem Stahldraht.

Fig. 109. Stielschuh aus Stahl (H. Farman).

Fig. 110. Draht- und Drahtseilverbindung von Mors und Vorrichtung zu ihrer Herstellung.

werden auch Verbindungen in der Art derjenigen von Blériot, Espinosa u. a. viel angewendet.

Die Schuhe zur Aufnahme der vertikalen Stiele an Zweideckern, die früher allgemein aus Aluminiumguß bestanden, werden jetzt vielfach aus gezogenem Aluminium hergestellt (z. B. von Basse & Selve, Altena). Infolge der bedeutend höheren Festigkeit und der Blasenfreiheit des gezogenen Materials konnte die Wandstärke, die früher 4—5 mm betrug, auf 2 mm reduziert werden, woraus sich eine Gewichtsverminderung auf die Hälfte ergibt. Andere, wie Maurice Farman, verwenden aus Stahl gepreßte und autogen geschweißte Stielschuhe (Fig. 109).

Die Verwendung des Stahls als Konstruktionsmaterial hat in der letzten Zeit weitere Fortschritte gemacht, ohne indes das Holz verdrängen zu können. Der wesentlichste Vorteil der Stahlkonstruktion liegt in dem

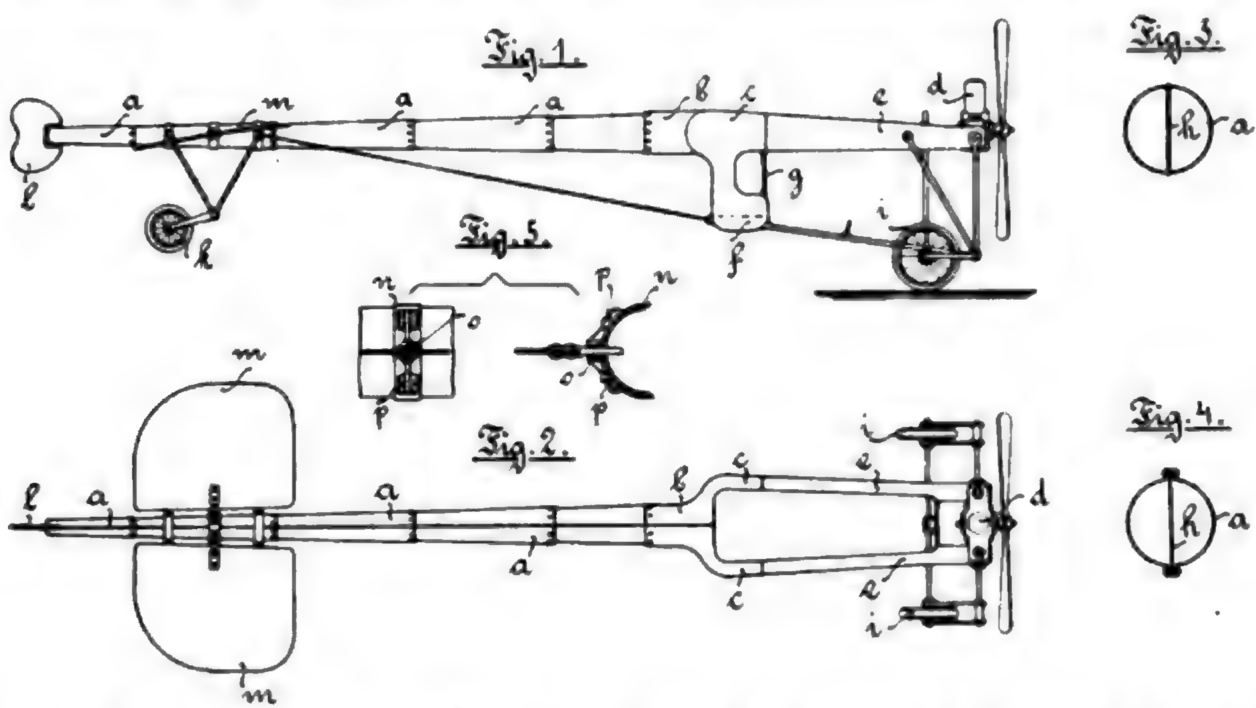


Fig. 111. Stahlchassis von Enders-Chillingworth. a = konische Rohrstücke, b u. c = Gabelteil, d = Motor e = Motorchassis, f = Führersitz, g = Versteifungsrohre, h = Versteifungsblech im Innern der Rohre a, i = Anlaufräder, k = hinteres Rad, l = Seitensteuer, m = Höhensteuer, n = Rohrschelle, o = Achse des Höhensteuers, p = Flansch.

Fortfall des beim Holz nie ganz vermeidbaren Verziehens; die aus Stahl gefertigten Maschinen brauchen deshalb weniger oft nachgespannt zu werden. Dagegen sind Reparaturen meist schwieriger auszuführen; das gilt in beschränktem Maße auch von autogen geschweißten Flugzeugen, da man auf Überlandflügen eben nicht immer den Apparat zur autogenen Schweißung zur Verfügung hat. Wo man denselben indes hat, ist die Reparatur eines autogen geschweißten Flugzeuges außerordentlich einfach: die verbogenen oder sonst beschädigten Rohre werden herausgeschnitten, neue Rohrstücke dafür eingesetzt und unter Vermittlung von übergeschobenen Muffen mit den Enden der alten Rohre zusammengeschweißt. Auch sonst hat diese Bauart, bei der alle Verbindungen durch Schweißung hergestellt werden, den Vorteil, daß die ganze Maschine gewissermaßen aus einem einzigen Stück besteht, also sehr steif ist und ihre Form nicht leicht verliert. Aus diesem Grunde kann man bei so hergestellten Flugzeugen die Drahtver-

spannungen überall, wo die Beanspruchung nicht allzu groß ist, ganz ohne Spannschlösser ausführen, wodurch der Bau dieser Maschinen noch einfacher wird. Aber die schwierige Zerlegbarkeit wird doch in vielen Fällen als großer Übelstand empfunden, und es wurden deshalb auch mehrfach Stahlrohrmaschinen mit besonderen Eck- und Verbindungsstücken ausgeführt. Eine besonders interessante Konstruktion dieser Art ist die von Paulhan an seinem Stahl-Zweidecker angewendete (Figur 100). Die Figur zeigt die Art, wie einer der sechs Rahmen (siehe Photographie des Paulhan-Zweideckers) mit einem der Flügelholme verbunden ist. Um den Holm ist eine zweiteilige Muffe gelegt, die durch zwei Zugbänder und eine Schraube zusammengepreßt wird. Verschiedene Ansatzrohre an dieser Muffe nehmen die Enden eines vertikalen Stiels, einer horizontalen Querstange und einer schiefen Fahrgestellstrebe auf, während vorn (links) in einem Gelenk die zum Höhensteuer gehende Stange sitzt und weitere Ansätze zur Befestigung der verschiedenen Spannkabel dienen. Dasselbe Prinzip der vollkommenen Zerlegbarkeit ist an der ganzen Maschine durchgeführt. Ähnliche Konstruktionsprinzipien — wenn auch nicht in gleicher Weise bis zum Äußersten durchgeführt — zeigt auch der Zweidecker von Bréguet.

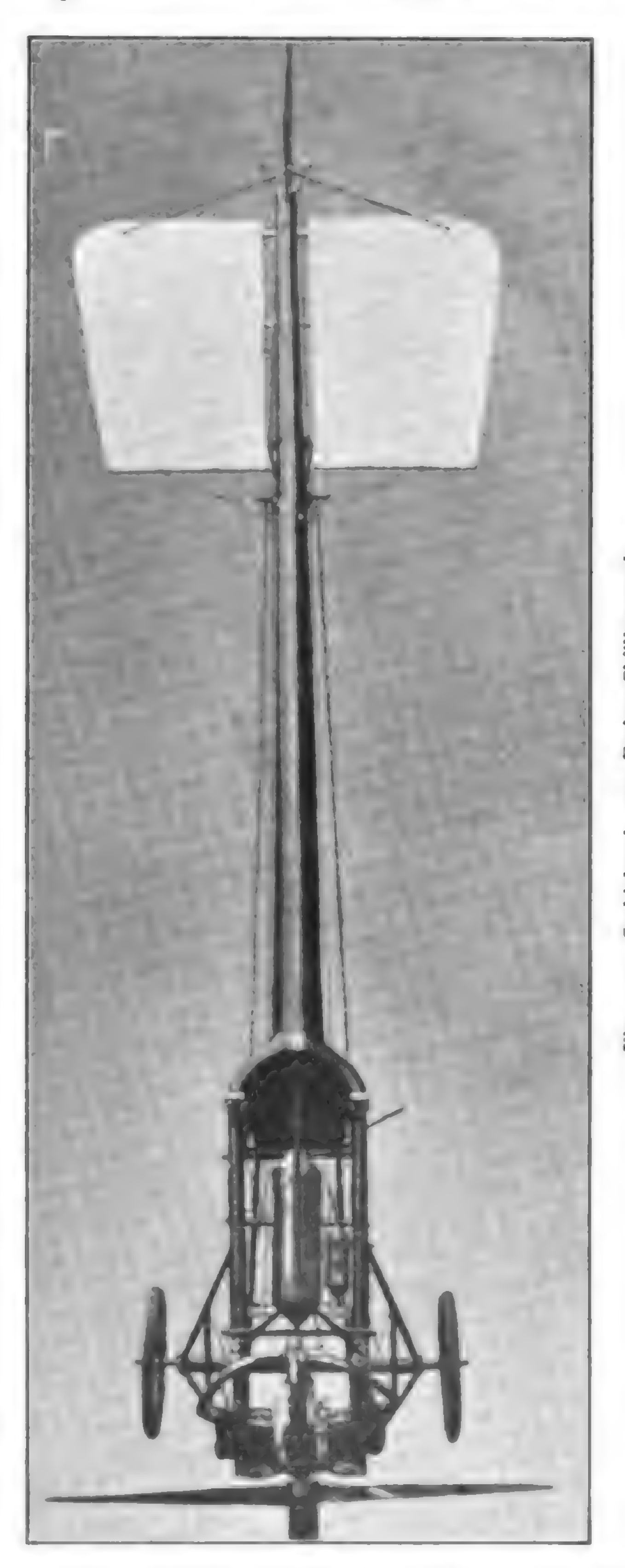


Fig. 112. Stahlchassis von Enders-Chillingworth.

Wie schon früher, so werden auch jetzt wieder vielfach Anstrengungen gemacht, durch passende Konstruktionen wenigstens in einzelnen Teilen des Flugzeugs die vielen Spanndrähte zu vermeiden oder doch in ihrer Zahl zu beschränken; man erreicht dies durch möglichst weitgehenden Ersatz aller Vierecke durch Dreiecke. Aus diesem Grunde ist der dreieckige Querschnitt des Boots dem viereckigen gegenüber im Vorteil, da man bei ihm die Diagonalverspannungen erspart. Zur Unterbringung der Flieger und

auch des Motors ist aber eine rechteckige oder trapezförmige Form bedeutend günstiger, und so sind viele Konstrukteure dazu gelangt, das Boot vorn rechteckig oder trapezförmig, hinten dagegen dreieckig zu gestalten; sorgfältige Ausführung der Übergänge ist aber dabei erforderlich, wenn der Luftwiderstand gering bleiben soll.

Eine beachtenswerte Konstruktion ist das Stahlchassis von Enders-Chillingworth (Fig. 111 u. 112), das in diesem Jahre von verschiedenen deutschen Konstrukteuren, wie Heitmann, Häfelin, Haake (für Lange), Nürnberger Motoren- und Maschinenfabrik usw., zum Teil mit gutem Erfolg, verwendet wurde. Der ganze Bootskörper besteht aus gepreßtem Stahlblech und bildet vorn einen gabelartigen Rahmen, in den der Motor und die Sitze eingebaut sind, während hinten ein sich konisch verjüngendes Rohr den Schwanz bildet. Diese Bauart zeichnet sich durch große Einfachheit aus, ist sehr solid und nur unwesentlich schwerer als eine Holzkonstruktion. In bezug auf den Luftwiderstand ist sie in der gewöhnlichen Ausführung nicht besonders günstig, der neueste Eindecker der Nürnberger Motoren- und Maschinenfabrik zeigt aber, daß man durch passende Verkleidung auch mit dem Stahlchassis recht günstige Formen erzielen kann.

Daß man bei Zwei- und Mehrdeckern auch in der Tragzelle ohne Verspannungen auskommen kann, zeigt der Dreidecker der „Astra" (Fig. 266).

Für die Mehrzahl aller Flugzeuge sind aber die Spanndrähte auch heute noch unentbehrlich, und die Konstrukteure müssen trachten, ihre Mängel soweit wie möglich zu verbessern. Ein großer Fehler der Spanndrähte ist das Längen, das ein oft wiederholtes Nachspannen notwendig macht. Die Hauptursache dafür liegt nicht in dem Draht selbst, der sich auch bei starker Belastung kaum merklich streckt, sondern in der Befestigung der Enden. Die früher allgemein verwendeten Kupferhülsen (Fig. 113) lassen den Draht allmählich weitergleiten, so daß die Schlinge immer enger wird. Vielfach zieht man es deshalb vor, die Befestigung des Drahtes in der Weise vorzunehmen, daß man ihn in engen Schraubenwindungen um sich selbst wickelt (Fig. 114); diese Befestigungsart ist aber, besonders bei stärkeren Drähten, etwas schwieriger herstellbar. Für Drähte von über 3 mm Durchmesser wird die Befestigung am besten in der Weise ausgeführt, daß man das umgebogene Ende durch eine verlötete Umwicklung mit Bindedraht mit dem geraden Draht verbindet (Fig. 115). Durch alle diese Manipulationen wird aber die Festigkeit des Drahtes sehr vermindert, selbst bei guter Ausführung leicht um 30—40%.

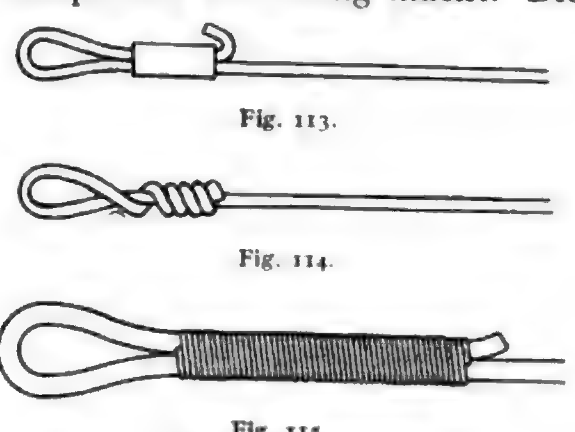


Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.
Drahtverbindungen.

Von Spannschlössern werden noch immer am meisten die bekannten Konstruktionen mit Eisenschrauben und Bronzehülse verwendet, wobei die Sicherung entweder durch Draht oder nach Blériot durch über die geschlitzten Hülsenenden geschraubte Muttern, die die Hülse zusammenpressen, geschieht (Fig. 103). Daneben kommen aber auch wesentlich verschiedene Formen auf, so verwenden Grade, Harlan u. a. Spannschlösser, die aus einem U-förmig gebogenen starken Draht mit Gewinde an beiden

Enden und einem quergelegten, der größeren Festigkeit wegen ⊔-förmig gebogenem Eisenblech (Fig. 104). Die Firma Alphonse Binet in Paris und in Deutschland die Gesellschaft für Flugmaschinen- und Apparatebau (GEFA) in Köln bringen Spannschlösser in den Handel, die an einem Ende eine Kugel tragen, mit der sie in eine als Mutter ausgebildete Hülse gesteckt werden, so daß sie sich nach allen Seiten um 45° drehen lassen (Fig. 106). Bei anderen Ausführungen derselben Firmen sind wieder zwei Spannschlösser nebeneinander mit einer Art kleinen Universalgelenks verbunden, so daß sie sich gleichfalls nach jeder Richtung drehen lassen (Fig. 106).

Die im Handel vorkommenden normalen Spannschlösser sind häufig sehr mangelhaft durchkonstruiert; der Kopf mit dem Loch zum Durchziehen des Drahtes ist oft einfach kreisrund, während er oben wegen der Biegungsbeanspruchung bedeutend verstärkt sein müßte. Durch solche Konstruktionsfehler kann die Festigkeit von sonst reichlich starken Spannschlössern auf die Hälfte und $^1/_3$ sinken!

An Stelle der gedrehten Augbolzen (Fig. 103) hat man auch aus Stahldraht gewundene (Fig. 108) versucht. Allen Augbolzen haftet aber der Nachteil an, daß bei schräger Lage des abgehenden Drahtes der Bolzen an der Übergangsstelle zum Kopf sehr stark auf Biegung beansprucht ist, um so mehr, je höher der Kopf ist. Es ist deswegen vorteilhafter, bei schräger Lage des Drahtes (z. B. bei den äußeren Spanndrähten an den Flügeln von Eindeckern) überhaupt keine Augbolzen zu verwenden, sondern einfache Bolzen mit Mutter und den Draht mit einer unter die Mutter gelegten Blechlasche zu befestigen.

An Stelle der Spanndrähte werden in letzter Zeit immer häufiger Stahlbänder und Drahtseile verwendet. Die Stahlbänder haben den Vorteil, sich nicht zu dehnen (auch nicht an den Befestigungsstellen), so daß sie nicht nachgespannt zu werden brauchen. Ihr Luftwiderstand sollte eigentlich wegen der geringen Stärke (0,5 : 2 mm) wesentlich geringer sein als der von gleich starken Drähten oder Kabeln; in Wirklichkeit dürfte aber der Unterschied nicht groß sein, da das Band im Fluge stets mehr oder weniger starke Schwingungen ausführt. Die Befestigung der Enden des Bandes geschieht gewöhnlich durch Biegung zu einer Schleife und Vernietung (mit sich selbst). An Stelle dieser Methode, die das Band durch die Nietlöcher schwächt, kann man auch Klemmvorrichtungen benützen (Esnault-Pelterie).

Noch größere Sicherheit gegen Bruch gewähren Stahldrahtseile. In den normalen Qualitäten ist allerdings die Bruchfestigkeit eines Seiles viel geringer als die eines Drahtes von gleichem Durchmesser. Während ein Draht aus Tiegelgußstahl von 5 mm Dicke 3500 kg und mehr aushält, trägt ein gleich dickes Drahtseil nur ca. 12—1300 kg. Wenn man aber auf große Biegsamkeit verzichtet, was bei Flügelspanndrähten, die nicht über Rollen laufen, ohne weiteres zulässig ist, so kann man durch Anwendung von Nickelstahldraht und Beschränkung der Hanfseele die Festigkeit bedeutend erhöhen, so daß ein Seil von 5 mm Durchmesser auf eine Bruchlast von 3000 kg kommt. Seile dieser Stärke verwendet die Deutsche Flugmaschinenbau-Gesellschaft zur Flügelverspannung. Nieuport benützt noch stärkere Kabel von ca. 7 mm Durchmesser, die 4000 kg aushalten, allerdings nur ein einziges für jeden Flügel.

Die Schleifen zur Befestigung der Seilenden werden am besten durch Spleißung hergestellt. Wird die Spleißung sachgemäß ausgeführt — was allerdings bei so harten Seilen nicht leicht ist — so wird die Festigkeit des

Seils dadurch kaum merklich verringert. Auch gibt die Spleißung nie nach, und da das harte Seil selbst sich kaum läugt, so ist die im Laufe der Zeit notwendige Nachspannung nicht — wie man oft glaubt — größer, sondern viel geringer als beim gewöhnlichen Draht. Als Ersatzmittel für die Spleißung werden verschiedene Methoden verwendet. So steckt Paulhan das Seil in ein Kupferrohr und windet dann dieses wie einen Draht um sich selbst (Fig. 107). Ähnlich verfährt auch die Société d'électricité Mors, die einen besonderen Apparat zur Herstellung der Verbindung gebaut hat (Fig. 110). Alle diese Methoden lassen sich aber nur mit weichen, also nicht sehr festen Drahtseilen ausführen und sind kein vollwertiger Ersatz für die Spleißung.

Ein großer Umschwung ist im abgelaufenen Jahre in den zur Bespannung der Flügel und Boote verwendeten Stoffen eingetreten. Dem bis dahin allein angewendeten Kautschukstoff ist ein ernsthafter Konkurrent in dem von der Firma A. Leduc, Heitz & Co. in den Handel gebrachten „Emaillit" erwachsen. Es ist dies ein in der Hauptsache aus Zellulose-Estern bestehendes Imprägnierungsmittel, das auf den mit gewöhnlichem Leinen- oder Baumwollstoff (nicht Kautschukstoff!) fertig bespannten Flügel gestrichen wird. Der Stoff wird dadurch vollkommen wasserdicht, und außerdem erhöht sich seine Festigkeit sehr bedeutend, so daß man mit gewöhnlichem Perkal auf 1350 kg, mit Leinenstoff auf mehr als 2000 kg auf 1 m Breite kommt. Durch die Imprägnierung zieht sich der Stoff etwas zusammen, so daß er straff und faltenfrei gespannt wird; dadurch und durch die an sich glatte Oberfläche wird der Luftwiderstand merklich vermindert, und es ist wohl kaum ein Zufall, daß fast alle Weltrekorde der Geschwindigkeit auf mit Emaillit imprägnierten Flugzeugen gewonnen wurden. Während in Frankreich die meisten großen Firmen den mit Emaillit lackierten Stoff verwenden, ist seine Verbreitung in Deutschland, wo die Fabrikation des Emaillits erst in allerletzter Zeit aufgenommen wurde, noch gering.

In bezug auf die Form der Flügel war im abgelaufenen Jahre deutlich die Tendenz erkennbar, die neugewonnenen aerodynamischen Erkenntnisse zu verwerten. So vergrößerte man vielfach die Spannweite und verringerte die Tiefe der Flügel, da nach allen Versuchen eine solche Gestalt vorteilhaft für die Tragfähigkeit ist. In dem Bestreben, große Geschwindigkeiten zu erzielen, verringerte man den Einfallswinkel und die Wölbung der Flächen immer mehr, manche Konstrukteure gingen bis zum Einfallswinkel Null und auf der Unterseite vollständig ebenen Flächen. Das ist eine Reaktion auf die älteren, übertrieben stark gewölbten Flügelformen (vgl. z. B. den Blériot-Kanaltyp), aber diese Reaktion schießt unzweifelhaft weit über das Ziel hinaus. Das gleiche kann man auch von dem Bestreben mancher Konstrukteure sagen, die Dicke der Flügel immer mehr zu vergrößeren. Auch dies ist eine Übertreibung, denn wenn wir auch heute wissen, daß es nicht notwendig ist, die Flächen sehr dünn zu machen, so haben doch gerade die neueren Versuche von Eiffel u. a. gezeigt, daß dünne Flächen eher etwas vorteilhafter sind als dicke, und daß besonders dicke Flügel (auch die bei manchen Konstrukteuren so beliebten „Vogelflügelformen" mit sehr dicker Vorderkante und starker Wölbung unmittelbar dahinter) sehr hohe Widerstände bei verhältnismäßig geringer Tragkraft zur Folge haben. Man sollte daher die durch die Innenkonstruktion verlangte Dicke (bei Eindeckern ca. $^1/_{25}$—$^1/_{30}$ der Tiefe) nicht ohne Grund wesentlich überschreiten. Was die Wölbung betrifft, so kann man etwa $^1/_{20}$—$^1/_{35}$ als vorteilhaft bezeichnen.

Vielfach macht man die Hinterkante der Flügel elastisch, um dem Flugzeug eine bessere Längsstabilität zu geben. In dieser Weise sind z. B. die Flügel der Flugzeuge von Albatros und Etrich-Rumpler (Fig. 162) konstruiert. Noch weiter geht in dieser Hinsicht Bréguet (Fig. 256), der jede einzelne Flügelrippe in ihrer ganzen Ausdehnung um den einzigen vorhandenen Holm drehbar macht. Im allgemeinen scheinen sich die elastischen Flügelenden recht gut bewährt zu haben.

Zahlreiche deutsche Konstrukteure haben — dem Beispiel Etrichs folgend — die Flügelenden nach hinten verlängert und mehr oder weniger nach oben gezogen. Ob dadurch wirklich die Seitenstabilität verbessert wird, ist noch fraglich, jedenfalls haben aber die Verlängerungen den Vorteil, daß sie — ohne Biegung der Holme — eine sehr wirksame Verwindung ermöglichen.

Gleichfalls zum Zwecke der besseren Seitenstabilität lassen manche Konstrukteure (Etrich-Rumpler, Lohner-Daimler) den Anstellwinkel nach den Flügelenden hin abnehmen oder sie biegen die Flügel nach hinten, so daß sie vorn einen stumpfen Winkel bilden (Dunne, Lohner-Daimler Pfeilflieger). Die Wirkung der V-Form wird nicht allzu hoch bewertet, immerhin ordnen die meisten Eindecker-Konstrukteure die Flügel schwach V-förmig (etwa 1 : 25) an.

Bei den Zweideckern ordnen in letzter Zeit zahlreiche Firmen nach dem Vorbild von Goupy die beiden Tragflächen staffelförmig an (Henry und Maurice Farman, Zodiac); dadurch soll die gegenseitige Einwirkung der Tragdecks aufeinander verringert und damit die Tragkraft gesteigert werden.

Bei fast allen Zweideckern besitzt jetzt das obere Tragdeck eine größere Spannweite als das untere, und die Enden des oberen Decks lassen sich herunterklappen; dadurch wird die Spannweite wesentlich verkleinert und

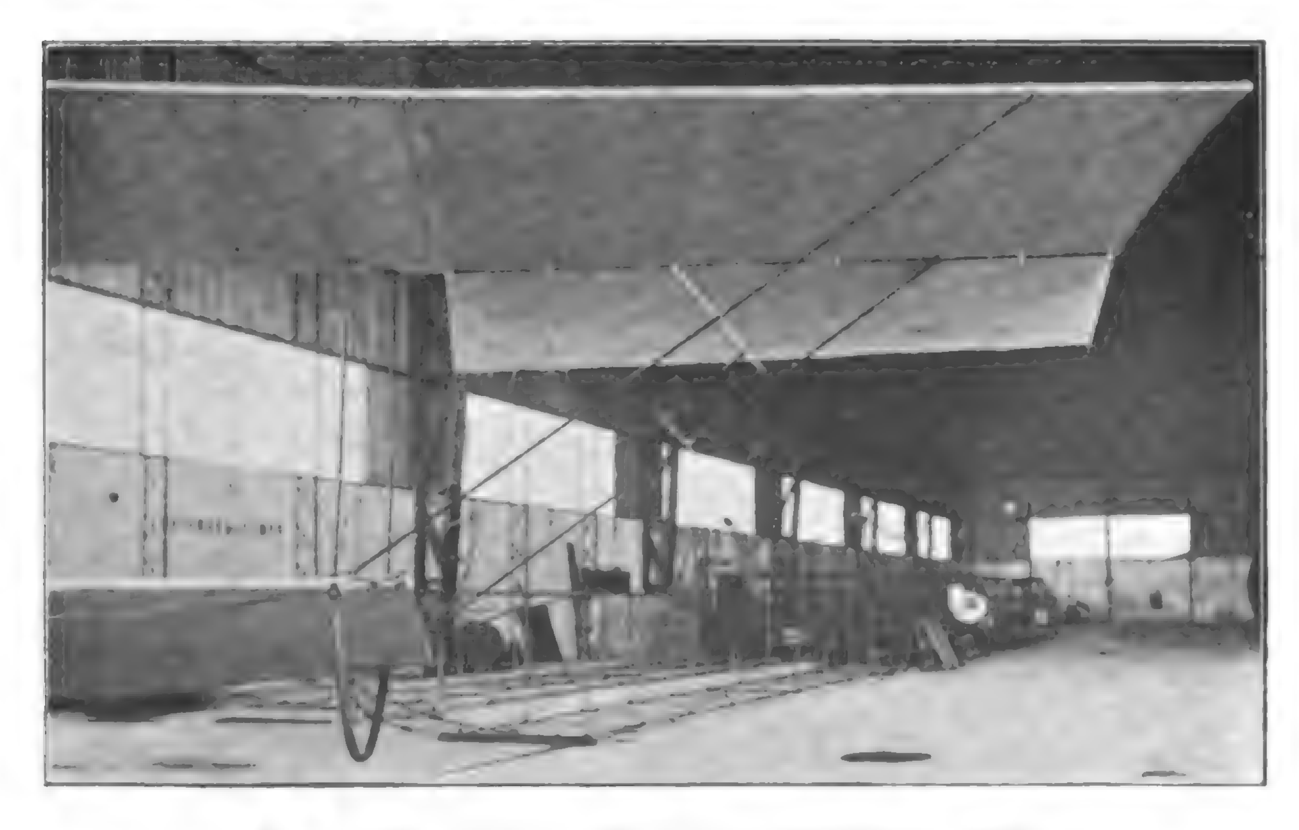


Fig. 116. Herunterklappbare Flügelenden am Zweidecker von Voisin.

der Transport und die Unterbringung im Schuppen erleichtert. In anderer Weise erreicht Maurice-Farman dasselbe Ziel bei seinem Zweidecker von 20 m Spannweite (Fig. 208).

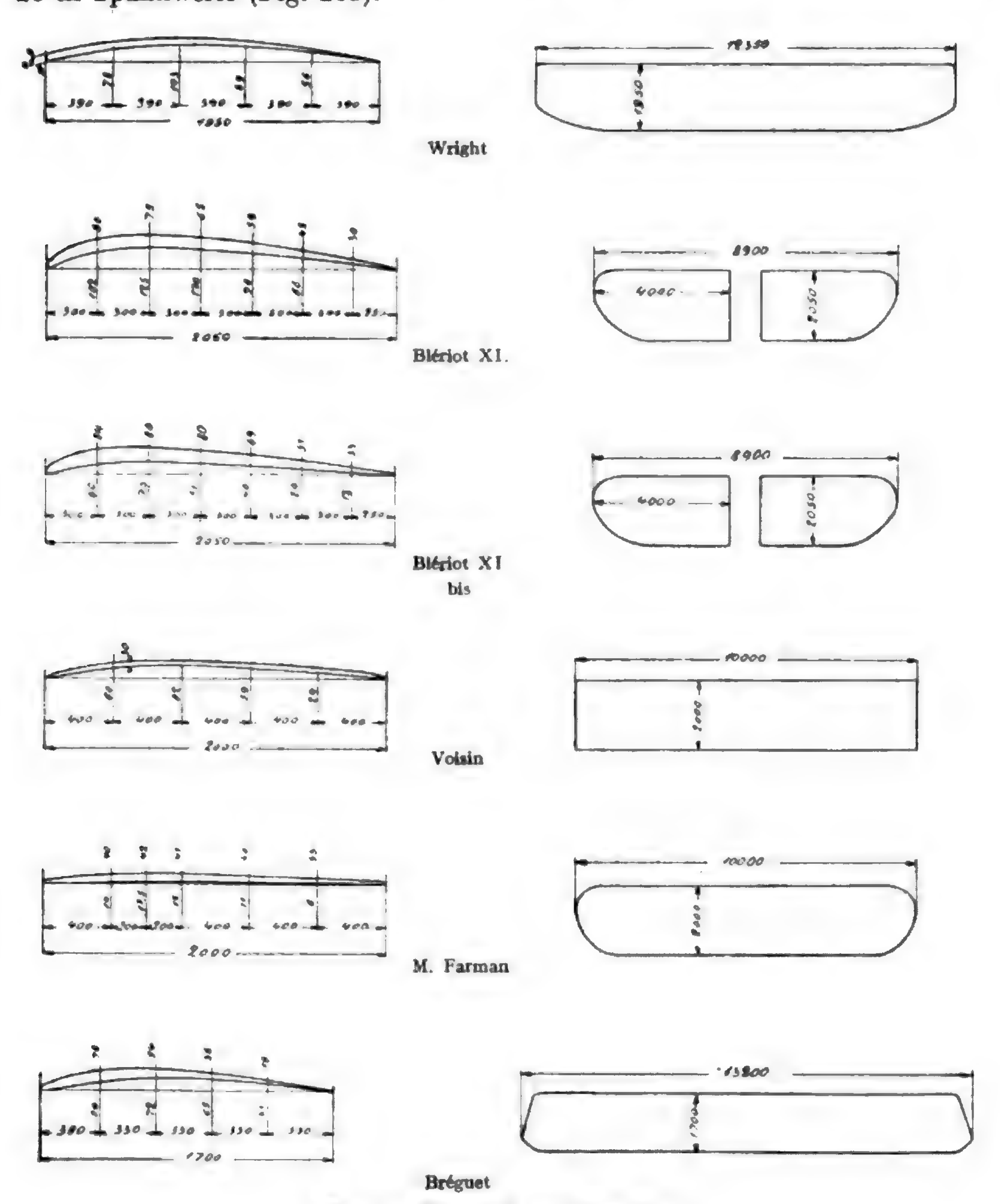


Fig. 117. Flügelprofile und -Grundrisse.

Eine Zusammenstellung der Gestalt und des Querschnitts der Tragflächen einiger bekannter Flugzeuge gibt Fig. 117.

Was die Steuerung betrifft, so besitzen jetzt bis auf verschwindende Ausnahmen alle Flugzeuge drei Steuer, das Höhen-, Seiten- und Schräg-

steuer. Einheitlichkeit in der Anordnung dagegen herrscht nur beim Seitensteuer, das fast ausnahmslos hinten untergebracht ist. Beim Höhensteuer ist die im Vorjahre fast stets befolgte Regel: beim Zweidecker vorn, beim Eindecker hinten, jetzt vielfach durchbrochen. Selten sind allerdings die Eindecker mit vorderem Höhensteuer (Blériot-Viersitzer, Sylphe usw.), dagegen kommt immer mehr bei den Zweideckern das hintere Höhensteuer auf, entweder allein oder in Verbindung mit einem zweiten vorn angeordneten. Besonders bei kleineren schnellen Zweideckern wird das vordere Höhensteuer meistens fortgelassen, da sich so eine bedeutende Verminderung des Luftwiderstandes und eine entsprechende Erhöhung der Geschwindigkeit erzielen läßt.

Die Schrägsteuerung geschieht im allgemeinen bei den Eindeckern durch Flügelverwindung, bei den Zweideckern durch Hilfsflügel. Ausnahmen von dieser Regel sind aber nicht selten. Von Eindeckern mit Hilfsflügeln wären zu erwähnen der Viersitzer von Blériot, ferner die Eindecker von Koechlin, Dunne, v. Pischoff, Gassier (Sylphe). Flügelverwindung wenden an die Zweidecker von Wright, Caudron, Bréguet u. a.

In den Organen zur Bedienung der Steuer ist auch in diesem Jahre die so sehr wünschbare (und auch leicht mögliche) Vereinheitlichung nicht erfolgt. Immerhin ist die Verwirrung auf diesem Gebiete nicht mehr so groß wie früher. Die dem natürlichen Gefühl nicht entsprechenden Anordnungen (Wright: Vor- und zurückschwingender Hebel für Verwindung; Antoinette: längsseitig angeordnetes Handrad für Verwindung; Demoiselle: vor- und zurückschwingender Hebel für Seitensteuer, usw.), die das Lernen bedeutend erschweren und leicht Unfälle verursachen, treten immer mehr zurück und werden wohl bald ganz verschwunden sein. Bei den gegenwärtig gebrauchten Systemen kann man mit Bezug auf die Art der Betätigung die folgenden Gruppen unterscheiden:

A. Jedes der drei Steuer an einem besonderen Steuerorgan.

B. Seiten- und Schrägsteuer an einem Steuerorgan vereinigt, Höhensteuer besonders.

C. Höhen- und Seitensteuer an einem Steuerorgan vereinigt, Schrägsteuer besonders.

D. Höhen- und Schrägsteuer an einem Steuerorgan vereinigt, Seitensteuer besonders.

E. Alle drei Steuer an einem Steuerorgan vereinigt.

In den Anordnungen der Gruppe A herrscht naturgemäß eine ziemliche Mannigfaltigkeit. So benützt Antoinette zwei Handräder für das Höhensteuer und die Verwindung und einen Fußhebel für das Seitensteuer; Santos-Dumont in seiner „Demoiselle" hat für Höhen- und Seitensteuer je einen vor- und zurückschwingenden Hebel, für die Verwindung eine bewegliche Rücklehne; Hanriot verwendet zwei Handhebel für Höhensteuer und Verwindung, einen Fußhebel für das Seitensteuer.

System B wird ausschließlich von den Brüdern Wright angewendet, denen die Vereinigung des Seiten- und Schrägsteuers an demselben Hebel durch Patente geschützt ist. Auch sonst würde wohl diese Anordnung kaum nachgeahmt werden, denn sie erfordert eine nicht naturgemäße Betätigung eines der beiden Steuer und erschwert dadurch das Lernen.

Bei den Anordnungen nach System C ist das gemeinsame Organ zur Bedienung des Höhen- und Seitensteuers entweder ein achsial verschieb-

bares Handrad (wie in Fig. 118,) (älterer Typ von Voisin, Clément Bayard, Grohmann), oder häufiger ein Handrad an einem vor- und rückwärts schwingenden Hebel (neuerer Typ von Voisin, Harlan, Hanuschke, Curtiss, Nieuport, Koechlin). Dabei wird stets durch Drehen des Handrads das Seitensteuer betätigt, während die Bedienung des Höhensteuers durch Vor- und Zurückziehen des Rades resp. Vor- und Rückwärtsschwingen des Hebels erfolgt. Seltener kommt der allseitig bewegliche Hebel vor (Dorner). Das Schrägsteuer wird fast stets durch Fußhebel oder Pedale betätigt, bisweilen aber auch durch eine bewegliche Rücklehne (Curtiss, Koechlin).

Bei den Anordnungen der Gruppe D wird als gemeinsames Organ für Höhen- und Schrägsteuer ebenfalls das achsial verschiebbare Handrad (Maurice Farman, Zodiac, Bristol, Wiencziers), sowie der Hebel mit Handrad

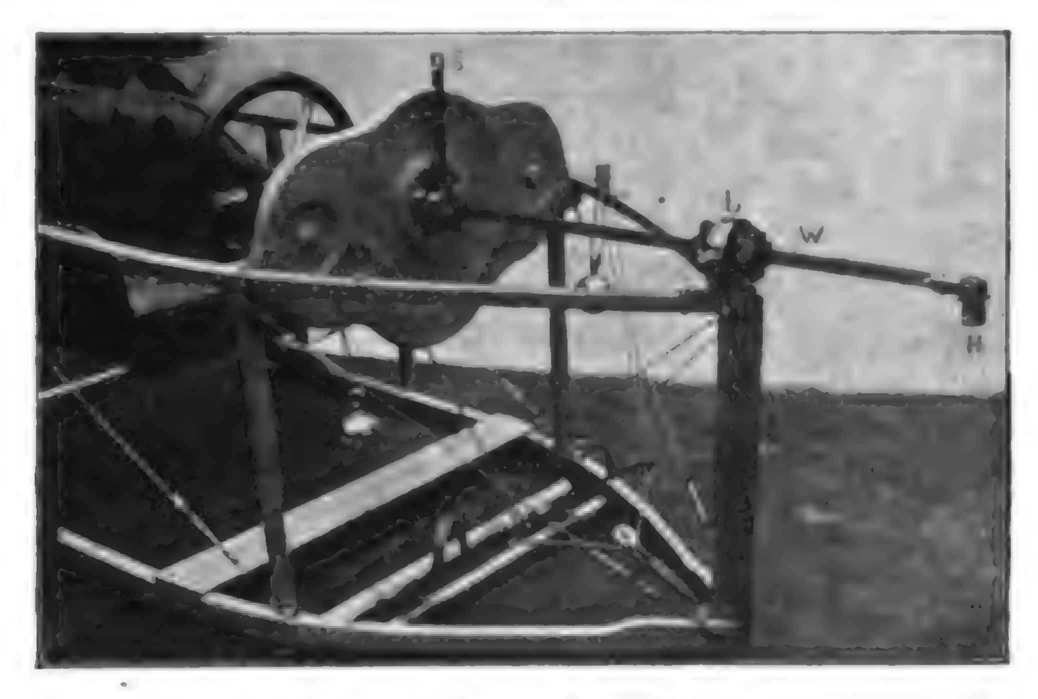


Fig. 118. Steuer beim Zweidecker von Maurice Farman.
W = Vierkantwelle mit Gelenk H zum Höhensteuer, L = Kugellager-Führung, S = Hebel für die Hilfsflügel.

(Etrich, Etrich-Rumpler, D. F. G., Otto, Lohner-Daimler) verwendet; eine Abart des schwingenden Hebels ist die von Deperdussin benützte Brücke (Fig. 89). Auch hier wird stets durch Verschieben des Rades resp. Schwingen des Hebels das Höhensteuer, durch Drehen des Rades die Schrägsteuerung bedient. Außerdem findet sich sehr oft der von Henry Farman eingeführte allseitig bewegliche Handhebel, der durch Vor- und Rückwärtsschwingen das Höhensteuer, durch Seitwärtsschwingen das Schrägsteuer betätigt (Henry Farman, Sommer, Aviatik, Albatros, Wright-Ad Astra, Burgess-Curtiss, Paulhan, Sloan, Morane, Audineau, v. Pischoff, R. E. P., Thomann, Train). Im Prinzip nicht verschieden davon ist die Steuereinrichtung von Blériot, die sogenannte „Glocke"; sie ist auch nichts als ein allseitig beweglicher Hebel, denn das Handrad ist nicht drehbar und dient nur als Griff. Das Seitensteuer wird fast stets durch Fußhebel oder Pedale bedient, manchmal auch durch einen zweiten, mit der anderen Hand zu betätigenden Handhebel (R. E. P.).

Bei der Gruppe E ist meistens ein allseitig schwingender Hebel mit Handrad für alle drei Steuer vorhanden. Eine solche Einrichtung, wie sie

von Bréguet und der französischen Astra-Gesellschaft verwendet wird, zeigt Fig. 88. Dabei wird durch Vor- und Rückschwingen des Hebels das Höhensteuer, durch Seitwärtsschwingen das Schrägsteuer, durch Drehen des Handrades das Seitensteuer betätigt. Ähnliche Anordnungen finden sich an den Flugzeugen von Tellier, Goupy, Savary, Cody u. a. Grade benützt an Stelle des Handrades einen umgebogenen Griff an dem aus Stahlrohr bestehenden, von oben zum Führersitz herabhängendem Universalhebel.

Der Übergang von einer Steuerung zu einer anderen derselben Gruppe gelingt dem Flugzeugführer leicht, dagegen ist der Übergang zu einer andern



Fig. 119. Steuer am Zweidecker von Curtius.
H = Stange zum Höhensteuer, K = Kettenrand für Seitensteuer, S = Seile zum Seitensteuer, G = Gabel für die Hilfsflügel, V_1 V_2 = Seile zu den Hilfsflügeln.

Gruppe nicht so einfach und kann im Anfang zu Unfällen Anlaß geben; es wäre deshalb sehr zu wünschen, wenn eine Einigung auf eine bestimmte Gruppe zustande käme. Am meisten Aussicht hätten dafür die Gruppen D und E, weniger C, da die meisten Flieger lieber das weniger heikle Seitensteuer am Fußhebel haben wollen als die Verwindung. Die Vereinigung aller Steuer an einem Organ (Gruppe E) wird von vielen als ein großer Vorteil angesehen, da man dadurch die Füße ganz frei hat und sie zu anderen Zwecken (Motorregelung, Bremse) verwenden kann; als Nachteil steht dem gegenüber die Möglichkeit, bei Betätigung eines Steuers unabsichtlich ein zweites mit zu bewegen.

Von verschiedenen Konstrukteuren sind Einrichtungen erdacht worden, die dem Führer das ständige Festhalten der Steuerorgane ersparen sollen. Am sichersten erreicht man das durch die „Fixator" genannte Einrichtung (Fig. 90—93). Bei derselben ist eine Feder in einem Gehäuse so angeordnet, daß sie sich bei jeder Bewegung die von den Steuerflächen ausgeht (Winddruck), an der Welle festklemmt und so das Steuer festhält; jede vom Steuerhebel- oder -rad ausgehende Bewegung dagegen wird ohne weiteres auf die Flächen übertragen. Trotz ihrer unleugbaren Vorzüge ist die „Fixator"-Steuerfeststellung doch bei vielen Fliegern nicht beliebt, weil sie den Rückdruck der Steuer aufhebt und damit dem Flieger das Gefühl nimmt und ihm das „Abtasten" der Böen unmöglich macht. Unbestritten dagegen ist der Nutzen der „Fixator"- oder „Autoloc"-Hebel für die Organe zur Bedienung des Motors (Drosselung, Zündung).

Im Bau der Fahrgestelle herrscht noch immer große Mannigfaltigkeit. Am häufigsten werden die Systeme von Blériot und Henry Farman, die einzigen, die eine vollkommene Lenkbarkeit gestatten, verwendet, ersteres mehr bei den Eindeckern, letzteres bei den Zweideckern. Eine Klärung der Meinungen darüber, wie hoch der Vorteil der selbstlenkenden Räder zu bewerten ist, ist aber bisher nicht eingetreten; während einzelne Konstrukteure von unvollkommen lenkbaren Anordnungen zu dem vollkommen lenkbaren Farman-Typ übergehen (Morane), sieht man noch häufiger, daß andere Firmen die Lenkbarkeit zugunsten größerer Einfachheit vollständig aufgeben (Voisin). Im allgemeinen scheint es, daß die neueren Konstrukteure die Selbstlenkung nicht allzu hoch einschätzen.

Ebenso verschieden sind die Ansichten betreffs des Wertes der Kufen. Weit nach vorn ausladende Kufen schützen zweifellos das Flugzeug bis zu einem gewissen Grade vor dem Vornüberkippen und eventuell auch den Propeller vor dem Auftreffen auf dem Boden. Anderseits können sie aber auch selbst wieder Ursache zum Überschlagen geben, wenn sie an Hindernisse stoßen und stecken bleiben oder abbrechen. Durch Anbringen von kleinen Rädern am Vorderende (H. Farman) läßt sich diese Gefahr vermindern. Auf die Bremswirkung der Kufen sollte man lieber nicht viel Wert legen und statt dessen besondere Bremsen anordnen (Fig. 163), die bedeutend sicherer funktionieren.

Zur Federung der Räder sind am beliebtesten die von H. Farman in Aufnahme gebrachten über die Radachse gelegten Gummiringe. Daneben finden auch runde Gummizüge (Sandows) Verwendung. Weniger beliebt sind Stahlfedern, da sie bei gleicher Wirkung bedeutend schwerer ausfallen als Gummipuffer. Eine sehr interessante Konstruktion mit Stahlfedern ist das Fahrgestell von Nieuport (Fig. 120). Öl- und Luftpuffer werden allein kaum mehr verwendet, wohl aber kann man sie mit Vorteil neben einer etwas schwächer gehaltenen Abfederung durch Gummi oder Stahlfedern zur Aufnahme starker Stöße benützen (R. E. P.). Manche Konstrukteure (Autoplanwerke, Sommer, Harlan) ziehen auch die elastische Durchbiegung der Kufen oder gebogener Fahrgestellstützen zur Verstärkung der Federung heran.

Speziell für Flugzeuge geeignete Räder werden von Vedovelli in Handel gebracht. An Stelle der Speichen ist auf jeder Seite eine runde Blechscheibe vorhanden, so daß das Innere des Rades ganz geschlossen ist. Die wesentlichsten Vorteile dieser Bauart sind der geringere Luftwiderstand und die Unmöglichkeit, daß sich Gras und andere Pflanzen in den Speichen verfangen können.

Einige besonders kleine und leichte Flugzeuge haben sich seit langem ohne besondere Federung beholfen (Demoiselle, Grade). Vor kurzem ist

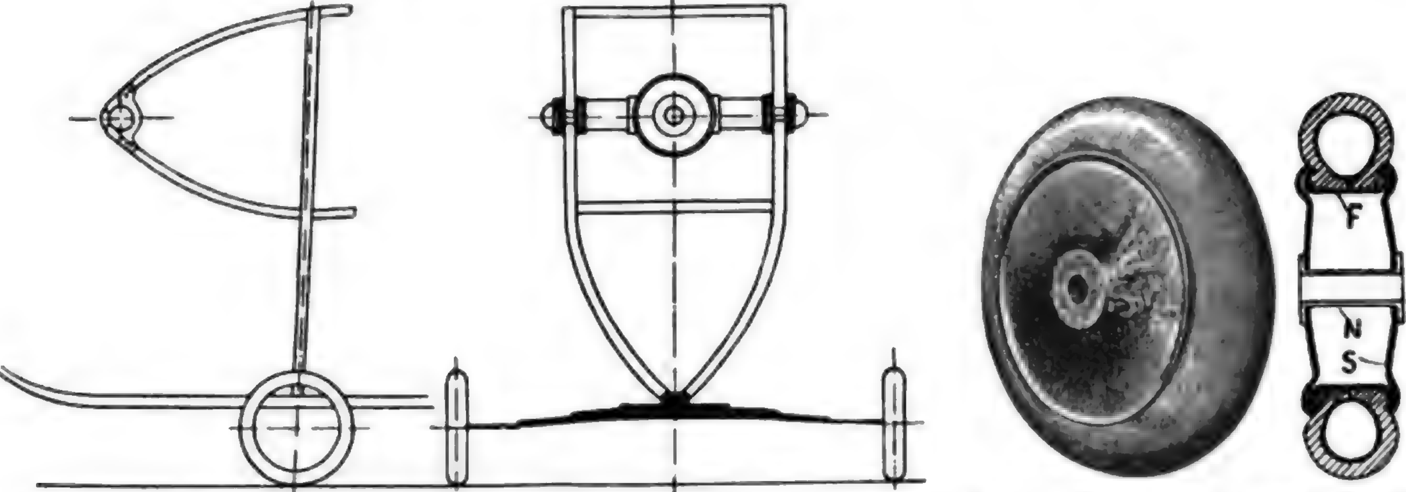


Fig. 120. Fahrgestell von Nieuport.

Fig. 121. Flugzeugrad System Vedovelli. N = Nabe, F = Felge, S = Seitenbleche.

nun auch ein schweres Flugzeug (Dreidecker „Astra") gebaut worden, das als einzige Federung nur außerordentlich starke Luftreifen besitzt. Das Flugzeug hat sich gut bewährt und so gezeigt, daß man tatsächlich auch bei schweren Flugzeugen ohne besondere Federung auskommen kann — unter Voraussetzung sehr starker Luftreifen und einer gewissen Elastizität im Bau der ganzen Maschine.

Sehr eifrig wurde in der letzten Zeit an dem Problem des Wasserflugzeugs gearbeitet. Der erste, dem es gelang, sich mit einer Flugmaschine vom Wasser zu erheben, war H. Fabre, dessen Wasserflugzeug (Fig. 194) schon im Pariser Salon des Jahres 1910 großes Interesse erregte. Das Flugzeug ruhte auf drei Schwimmern, die als Hydroplane ausgebildet waren. Je größer die Fahrgeschwindigkeit wird, desto mehr heben sich die Schwimmer aus dem Wasser, bis sie es schließlich ganz verlassen. Schwimmer der gleichen Art benützt auch Voisin bei seinem Wasserflugzeug „Ente" und Curtiß; doch verwendet letzterer an Stelle der drei Schwimmer nur einen einzigen, der die ganze Maschine trägt (Fig. 269). Etwas abweichend ist die Schwimmerkonstruktion von Forlanini, bei der eine größere Anzahl von kleinen tragflächenartigen Schwimmkörpern übereinander angeordnet sind; je größer die Geschwindigkeit wird, desto mehr Flächen heben sich aus dem Wasser, bis das Flugzeug nur mehr auf den obersten gleitet und endlich das Wasser vollständig verläßt. Ein Flugzeug auf derartigen Schwimmkörpern hat v. Willisch konstruiert und bei den „Albatros"-Werken ausführen lassen.

Nachdem wir so die Flugzeugkonstruktion des abgelaufenen Jahres im allgemeinen betrachtet haben, gehen wir jetzt zur Beschreibung der einzelnen Systeme über. Natürlich können nicht alle Konstruktionen besprochen werden, dazu ist ihre Zahl viel zu groß. Von den Flugzeugen jedoch, die bisher größere Leistungen vollbracht haben, dürfte der Leser kaum eines vermissen, und außerdem wurden noch einige Systeme besprochen, die weniger durch ihre bisherigen Erfolge als durch die Originalität ihres Baues Anspruch auf allgemeines Interesse haben.

Was die gewählte Einteilung der Systeme betrifft, so wurde mit Absicht keine rein wissenschaftliche (z. B. nach der Lage des Schwerpunkts des Auf-

triebs usw.) gewählt, sondern eine solche, die sich mehr auf die Konstruktion stützt und es jedem ohne lange Überlegung gestattet, ein ihm auch nur ganz oberflächlich bekanntes Flugzeug am richtigen Orte zu suchen. Deshalb wurde bei den Eindeckern die Lage der Sitze, bei den Zweideckern die des Propellers als Merkmal angenommen, da gerade die Anordnung dieser Teile einen bestimmenden Einfluß auf die Konstruktion sowohl wie auch auf die äußere Gestalt der betreffenden Flugzeuge ausübt.

---

2. Eindecker.

A. Eindecker mit hochliegendem Führersitz.

Dieser Typ, zurzeit in allen Ländern der weitaus verbreitetste, hat, abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen (Lioré, Gangler usw.) die von Blériot, Antoinette usw. her wohl bekannte Bauart: eine lange drei- oder vierkantige Brücke, die den Motor, den Führer und die Fahrgäste aufnimmt, und an die sich nahe dem Vorderende beidseitig die Flügel anschließen; alle Steuer am Schwanzende der Brücke, die Schraube stets vorn und meist unmittelbar auf der Motorwelle.

Der bekannteste Vertreter dieses Typs ist noch immer der Eindecker von Blériot. Er steht auch heute noch, wie im Vorjahre, an der Spitze aller Flugzeuge, sowohl in bezug auf seine Verbreitung in allen Ländern und Weltteilen als auch durch die mit ihm erzielten Leistungen. Der Grund für die vorzüglichen Erfolge der Blériot-Eindecker, die auch in diesem Jahre aus der Mehrzahl der großen Wettbewerbe als Sieger hervorgegangen sind, ist nicht so sehr auf besondere technische Vorzüge des Systems zurückzuführen, als auf die bis ins allerkleinste Detail sorgfältig durchdachte und erprobte Ausführung, die sich in solcher Vollkommenheit nur als Produkt der Erfahrungen an vielen hundert gelieferten Maschinen ergeben kann. Die neuen Blériot-Werke in Levallois-Perret bei Paris sind in jeder Hinsicht modern und zweckentsprechend eingerichtet; die Anzahl der bisher gebauten und verkauften Blériot-Eindecker beträgt mehr als 600, in einem Monat wurden bisher 40 Stück fertiggestellt.

Von den verschiedenen Blériot-Eindeckern wird derjenige, der den Weltruf seines Konstrukteurs begründete, der kleine einplätzige „Typ La Manche" nur mehr selten mit dem 25 PS-Anzani-Motor geliefert, der ihm zu seinem ersten großen Erfolge verhalf. Meistens erhält auch dieser kleine Apparat (Typ XI in der Reihenfolge der sämtlichen Konstruktionen von Blériot) einen 50 PS-Gnôme-Motor, mit dem er eine Geschwindigkeit von mehr als 100 km/St. erreicht. Um der größeren Geschwindigkeit ohne Gefahr standzuhalten, wurde die Konstruktion in vielen Teilen nicht unwesentlich verstärkt. In dieser Form wird das Flugzeug auch als „Typ Circuit de l'Est" bezeichnet. Die allgemeine Bauart dieses Typs, mit der vierkantigen Brücke, den rechteckigen an den Enden abgerundeten Flügeln und der dreiteiligen Schwanzfläche (Mittelteil fest, Seitenteile als Höhensteuer beweglich), darf wohl als bekannt angesehen werden. An Neuerungen sind besonders bemerkenswert die Verstärkung des Fahrgestells durch schräg nach vorn und hinten gehende Streben aus hohlem Holz, der Schutz des Führers gegen spritzendes Öl durch ein schräges Blech hinter dem

Motor und der Ersatz des hinteren Rades durch eine Art Schleifkufe aus zwei gekreuzten Bogen aus spanischem Rohr. Ferner ist bei allen neueren Blériot-Maschinen die Flügelwölbung viel geringer als beim alten Typ; während sie früher 1 : 16,4 betrug, wird sie jetzt normal mit 1 : 27,3 angenommen.

Bei ausgesprochenen Rennapparaten geht Blériot mit der Tragfläche und der Wölbung noch weiter herunter. So hatte der Renn-Eindecker von Morane auf der Flugwoche von Reims 1910, der mit dem 100 PS Gnôme-Motor ausgerüstet war, fast ebene Flügel von nur 12 qm.

Der zweite serienweise erzeugte Apparat ist der „Typ XI 2bis" oder „Type Militaire" mit zwei nebeneinander angeordneten Sitzen. Er besitzt eine Spannweite von 11 m bei 2,30 m Flügeltiefe. Zum Antrieb wird entweder der 50 PS oder der 70 PS Gnôme-Motor verwendet; mit letzterem beträgt die Geschwindigkeit über 70 km/Std. Der am meisten auffallende Unterschied gegen den ersten Typ ist der Ersatz der dreiteiligen, als Tragfläche ausgebildeten Schwanzfläche durch eine ebene dreieckige Dämpfungsfläche mit rückwärts anschließenden Höhensteuerklappen (Taubenschwanzform). Die Länge des Apparates ist mit 8,5 m im Verhältnis zur Spannweite ziemlich gering; infolgedessen und wegen der nicht tragenden Schwanzfläche mußten die beiden Sitze weiter nach vorne, bis fast in die Mitte der Flügel gerückt werden; daraus ergab sich eine geänderte Konstruktion der Verwindung, indem eine Zwischenwelle zu Hilfe genommen werden mußte.

Zu Beginn des Jahres 1911 hat Blériot einen neuen Typ herausgebracht, gleichfalls mit zwei Sitzen, die aber nicht wie beim Typ XI 2bis nebeneinander, sondern hintereinander — in Tandem — angeordnet sind. Dadurch wird natürlich die ganze Brücke wesentlich schmäler, und der Apparat durch den geringeren Luftwiderstand bedeutend schneller. Der Schwanz ist bei der neuen Maschine wieder in der alten Art als dreiteilige tragende Fläche ausgeführt; dadurch war es möglich, den Motoreinbau wieder hinter das Fahrgestell zu verlegen (während er beim XI 2bis vor demselben liegt) und damit den umständlichen und schweren Vorbau zu sparen. Wie bei den anderen Typen ist auch hier der Gnôme-Motor (es wird meist der neue 70 PS Motor verwendet) doppelt gelagert und oben wie seitlich von einer Blechverschalung umkleidet, während rückwärts ein schräges Blech die Flieger vor Auspuffgasen und spritzendem Öl schützt. Die Flügel sind etwas weiter rückwärts gelegt als bei den anderen Typen und haben eine ganz neuartige Wölbung mit einer gringen Aufbiegung an der Hinterkante erhalten. Das hintere Rad ist wie beim einsitzigen Apparat durch die Gleitkufe aus spanischem Rohr ersetzt. Die Bedienung der Verwindung ist ebenso wie beim „Typ Militaire".

Einen neuen Renn-Eindecker hat Blériot im Herbst 1911 herausgebracht. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist bei diesem Typ das Boot besonders schlank gehalten, wie überhaupt die ganze Maschine mit Rücksicht auf geringen Luftwiderstand gebaut ist. Auffallend ist das eigentümlich geformte Seitensteuer über der ebenen nicht tragenden Schwanzfläche. Das Höhensteuer schließt sich als eine breite Klappe an die Schwanzfläche an. Der Gnôme-Motor, der sonst stets beiderseits gelagert war, ist hier einseitig gelagert und liegt vollkommen frei vor der Brücke.

Die Brücke wird bei den Typen mit dreiteiliger Schwanzfläche meist nur im vorderen Teil mit Stoff bespannt, bei denen mit taubenschwanz-

500 mm

förmiger Schwanzflosse gewöhnlich der ganzen Länge nach. Bisweilen wird indes die vollständige Bespannung auch bei den anderen Typen ausgeführt.

Allen Blériot-Maschinen charakteristisch ist vor allem das genial ausgedachte Fahrgestell, das sich trotz der fehlenden Kufen vortrefflich bewährt hat, dann die Bedienung von Höhensteuer und Verwindung durch einen Hebel mit Hilfe der sogenannten „Glocke" und die Verspannung der Brücke ohne besondere Spannschlösser durch die bekannten U-förmigen Bügel.

Sehr groß ist die Zahl der französischen und auswärtigen Eindecker, die sich mehr oder weniger an Blériot anlehnen. Die meisten von ihnen unterscheiden sich von ihrem Vorbild nur in unwesentlichen Punkten, so durch die Form der Schwanz- und Steuerflächen, den Ersatz der Gummifedern am Fahrgestell durch Stahlfedern oder andere Hilfsmittel, die Verwendung von anderen Motoren, andere Anordnung der Steuerhebel usw.

Zu den in allen wesentlichen Teilen dem Blériot-Apparat nachgebildeten Maschinen gehören von französischen Eindeckern diejenigen von de Coster, „Avia" u. a. Der Eindecker „Avia" hatte allerdings zuerst ein von Blériot verschiedenes Fahrgestell, das sich aber anscheinend nicht bewährt hat, denn später sah man die Maschine immer mit einem Blériot-Fahrgestell, so daß als einziger Unterschied gegenüber dem Original-Blériot die andere Gestalt der Schwanzfläche verblieb. Der Apparat hat übrigens schon recht gelungene Flüge ausgeführt.

Der Eindecker von Thomann weicht in seinen Formen ebenfalls nur sehr wenig von dem Blériotschen ab, er unterscheidet sich aber von diesem durch die ausschließliche Verwendung von Stahlrohren als Baumaterial; die Rohre sind an den Ecken durch autogene Schweißung verbunden. Außer den Rippen im Innern der Flügel finden sich keine Holzteile an der Maschine.

Auch der Eindecker von Tellier, der bei seinem Auftreten dadurch so großes Aufsehen hervorrief, daß Dubonnet auf ihm sofort den von der Zeitschrift „La Nature" ausgesetzten 10 000 Francs-Preis für einen Überlandflug von mehr als 100 km gewann, ist in allen Hauptteilen genau dem Blériot-Apparat nachgebaut. Auch hier kann als auffallendster Unterschied wieder die abweichende Form der Schwanz- und Steuerflächen bezeichnet werden. Das Höhensteuer schließt sich als breite Klappe an die feste Schwanzflosse an; das Seitensteuer liegt fast $\frac{1}{2}$ m über dem Höhensteuer; vor ihm ist noch eine dreieckige Kielflosse angebracht. Die Erhaltung der Seitenstabilität geschieht wie bei allen bisher beschriebenen Apparaten durch Flügelverwindung, und zwar werden alle drei Steuer durch einen einzigen Hebel mit Handrad bedient. Zum Antrieb dient bei dem kleineren Typ ein 35 PS Vierzylindermotor von Panhard-Levassor mit Wasserkühlung, der in direkter Kupplung eine von Tellier angefertigte Schraube von 2,50 m Durchmesser antreibt, bei dem größeren Typ ein 50 PS Sechszylinder-Motor der gleichen Firma.

Eine große Anzahl von Konstrukteuren hat Maschinen hergestellt, die im großen und ganzen den Blériot-Typ beibehalten, sich aber von ihm vor allem durch die Wahl eines anderen Fahrgestells unterscheiden. Das Fahrgestell von Blériot erschien trotz seiner großen Vorzüge (sehr gute Abfederung nach oben und rückwärts und vollständige Lenkbarkeit) doch nicht ganz vollkommen, weil ihm die Kufen fehlten, die sich bei Wright

und nach seinem Beispiel bei Farman, Sommer usw. so ausgezeichnet bewährt hatten, und so wurden vielfach Blériot-ähnliche Maschinen, aber mit Kufen im Fahrgestell gebaut.

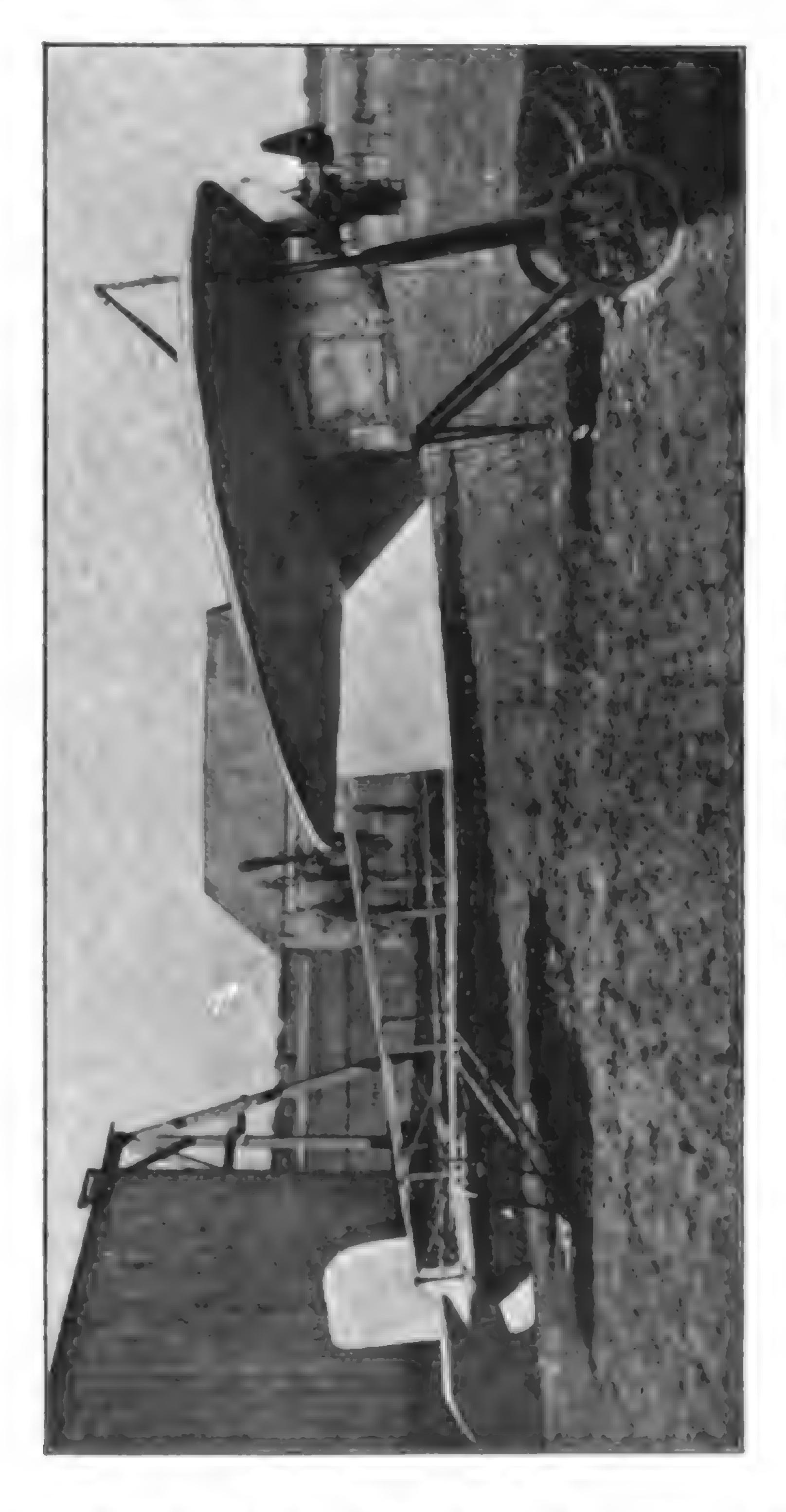


Fig. 122. Eindecker von Morane.

Unmittelbar lehnt sich an Blériot der Eindecker von L. Morane, dem bekannten früheren Blériot-Flieger an, der von Morane gemeinsam mit dem bekannten Fabrikanten von Flugzeug-Einzelteilen G. Borel erbaut wurde, und an dessen Konstruktion der bekannte Ingenieur Saulnier wesentlichen Anteil hatte. Der interessanteste Teil des Apparates ist natur-

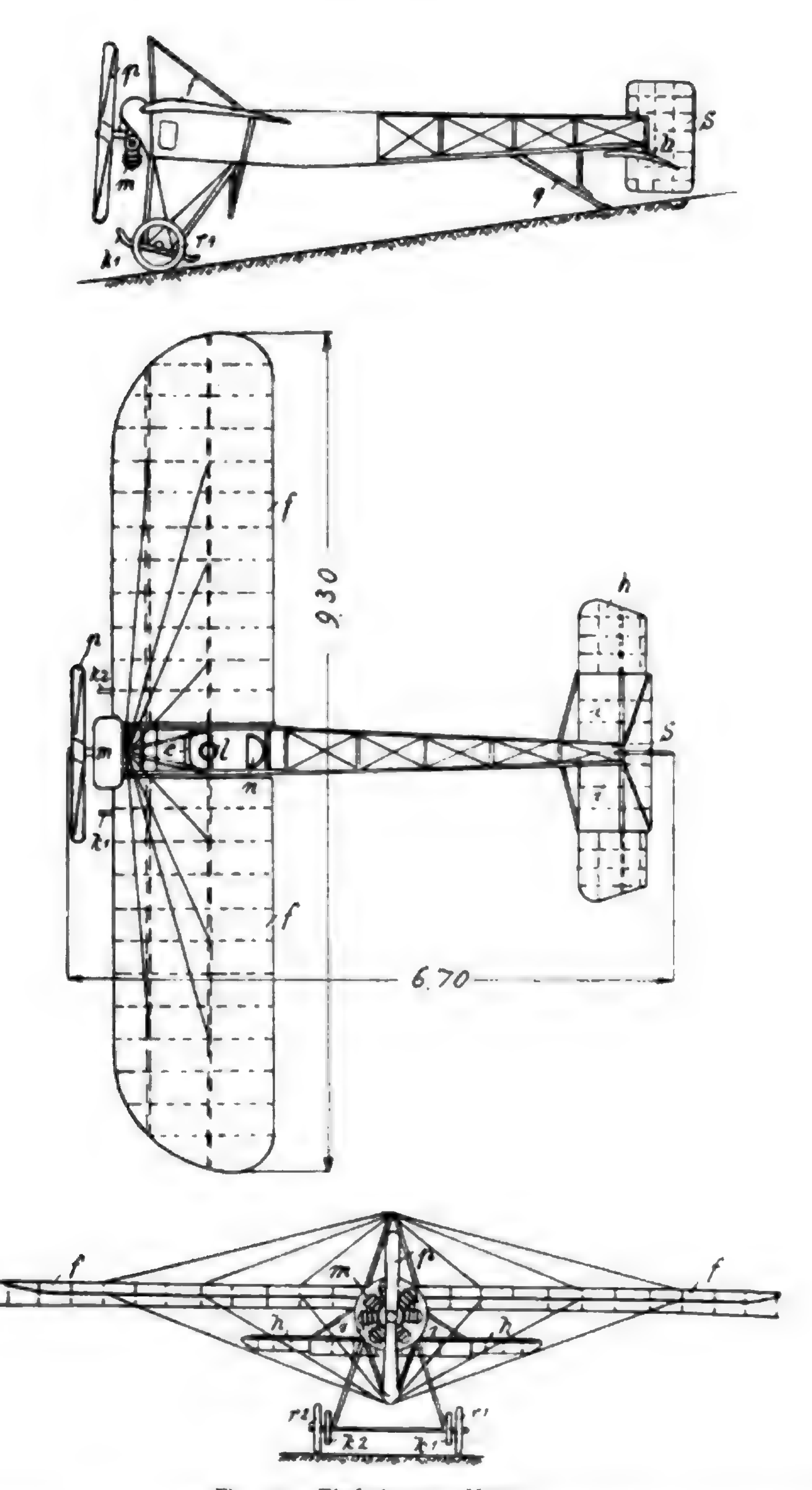


Fig. 123. Eindecker von Morane.
f = Flügel, h = Höhen-, s = Seitensteuer, k_1 k_2 = Kufen, r_1 r_2 = Anlaufräder, q = Schwanzkufe, m = Motor, p = Propeller.

gemäß das Fahrgestell. Es besitzt zwei sehr kurze Kufen, die jede mit der Brücke durch zwei starke Stützen aus Eschenholz verbunden sind, und die sich nach unten soweit nähern, daß an der Kufe zwischen ihnen nur so viel Raum bleibt, daß die Achse der beiden Laufräder mit den Gummiringen, die sie (nach Art von Farman) mit der Kufe verbinden, dort Platz



Fig. 124. Fahrgestell des Morane-Eindeckers.

findet. Die Seitenversteifung der Kufen gegeneinander geschieht nicht unmittelbar (durch eine horizontale Verbindungsstange wie bei Sommer, Harlan u. a.), sondern durch einen in der Längsachse der Maschine unter der Brücke angeordneten Bock, mit dem die Kufen durch Stahlrohre verbunden sind; dadurch wird eine freiere Durchfahrt zwischen den Kufen gelassen, während sonst beim Aufsetzen der Kufen die Verbindungsstange leicht auf Hindernisse am Boden stößt und abbricht. Von dem Bock gehen auch

die Stahlbänder zum Halten der Flügel (drei auf jeder Seite) ab. Die beiden Laufräder sitzen auf einer gemeinsamen Achse außerhalb der Kufen, die Federung erfolgt, wie erwähnt, durch über die Achse gelegte Gummiringe; bemerkenswert ist die sehr einfache Befestigung dieser Ringe durch einen Lederriemen an Stelle der sonst benutzten Blechscheiben.

An seinen letzten Apparaten hat Morane das Fahrgestell wesentlich verstärkt; es sind zwei Streben mehr vorhanden, und die beiden Räder sind durch zwei Paare von selbstlenkenden Rädern ersetzt.

An der Brücke fällt vor allem ihre außerordentlich geringe Länge auf; das letzte Feld der Blériot-Brücke, von der Achse des Höhensteuers an, wurde einfach fortgelassen, so daß die Schwanzflosse und die Steuerflächen über das Ende der Brücke hervorstehen. Infolgedessen läuft die Brücke auch hinten nicht in eine scharfe Kante oder Spitze aus, sondern endet



Fig. 125. Verstärktes Fahrgestell am neuesten Typ des Morane-Eindeckers.

stumpf in einem ziemlich großen Rechteck. Im vorderen Teil ist sie etwas nach unten ausgebaucht — eine Anlehnung an Nieuport — so daß der Führer tiefer in ihr sitzt. — Höhen- und Seitensteuer sind ganz wie beim Blériot XI; die Befestigung der Schwanzflosse ist sehr solid, mit drei Stahlrohren auf jeder Seite ausgeführt, was allerdings die Einstellung etwas erschweren dürfte. Die beiden rückwärtigen Kufen sind außerordentlich stark gehalten, besitzen aber — abgesehen von der natürlichen Elastizität des Holzes — keine besondere Federung.

Der Morane-Eindecker ist nur für einen Flieger bestimmt und stellt eine ausgesprochene Rennmaschine — auch für Überlandflüge — dar. Der Einstellwinkel und die Wölbung der Flügel sind mit Rücksicht auf den ganzen Charakter des Apparates als Rennmaschine sehr gering bemessen. Die Brücke wird entweder nur im Vorderteil oder ihrer ganzen Länge nach — mit Ausnahme des hintersten Feldes — bezogen. Zum Antrieb dient ein Gnôme-Motor von 50 oder 70 PS.

Der Morane-Eindecker ist eines der schnellsten Flugzeuge; seine Eigengeschwindigkeit wird zu 111 km/Std. angegeben, was mit den auf den großen Überlandflügen von Védrines Paris—Poitiers—Varcennes-sur-Alliers und Paris—Madrid (in welcher Konkurrenz Védrines der einzige war, der das Ziel erreichte) erzielten Geschwindigkeiten gut übereinstimmt.

Fig. 126. Eindecker von R. Sommer.

Auch die beiden erfolgreichsten Konstrukteure von Zweideckern, Henry Farman und Roger Sommer, haben im letzten Jahre — ohne ihre bewährten Zweidecker-Typen aufzugeben oder in den Hintergrund zu stellen — sich an den Bau von Eindeckern gemacht. Zuerst Sommer, dessen Eindecker schon im Pariser Salon im November 1910 ausgestellt war (Fig. 126). Sein Eindecker unterscheidet sich, wie der von Morane, von Blériot vor allem durch sein Fahrgestell, das dem des Sommer-Zweideckers nachgebaut ist (Unterschied: die Räder liegen außerhalb, beim Zweidecker innerhalb der Kufen). Jede der beiden Kufen ist durch 2 Streben mit der Brücke verbunden; die beiden Räder sitzen auf einer durchgehenden Achse, die — wie beim Zweidecker — mittelst einer in der Mitte aufgesetzten Scheibe verspannt ist. Die Abfederung geschieht durch die bekannten Farmanschen Gummiringe. Die gewölbte, also tragende Schwanzflosse (Fig. 127) ist um ihre als Achse ausgebildete Hinterkante drehbar und kann durch Drahtzüge an einem links vom Führersitz befindlichen feststellbaren Hebel verstellt werden, so daß auch bei verschiedener Belastung des Flugzeugs das aus zwei Klappen bestehende eigentliche Höhensteuer beim horizontalen Fluge in seiner Mittelstellung bleiben kann. Zum Antrieb dient ein Gnôme-Motor von 50 oder 70 PS. Der Apparat hat bereits viele schöne Leistungen vollbracht, auch beim Europäischen Rundflug war Kimmerling auf 50 PS Sommer-Eindeckern unter den Preisträgern. In allerletzter Zeit hat Sommer seinen Eindecker nicht unbedeutend verändert. An der neuen Maschine (Fig. 128) fehlen die Kufen

vollständig, und das Fahrgestell ist entsprechend verkürzt. Das etwas bauchige Boot erinnert in seiner Form an Morane. Die Schwanzfläche ist unter das Boot verlegt, so daß das Höhensteuer unter dem Seitensteuer liegt und nicht geteilt zu werden braucht. Interessant ist auch der Einbau des Motors, der hier — im Gegensatz zu fast allen anderen Eindeckern — nur einseitig gelagert ist und vollständig frei liegt.

Henry Farman hat bereits im Jahre 1910 einen Eindecker gebaut (s. Jahrb. 1910, S. 136). Von diesem Typ ist er jetzt abgegangen und hat einen neuen Eindecker gebaut, der sich, bis auf das Fahrgestell, im wesentlichen an den Blériot-Typ anlehnt (Fig. 129). Die Flügel, die früher ziemlich hoch über der Brücke lagen, sind jetzt wie bei Blériot am oberem Rande der Brücke selbst befestigt und nicht wie früher nur auf einer Seite, sondern beiderseitig bespannt. Die Brücke hat, wie beim vorjährigen Typ, rechteckigen Querschnitt, ist aber jetzt in ihrer ganzen Länge mit Stoff bezogen. Das Fahrgestell mit zwei Rädern auf gemeinsamer Achse und zwei Kufen ist sehr breit gehalten, was eine gute Stabilität beim Rollen am Boden

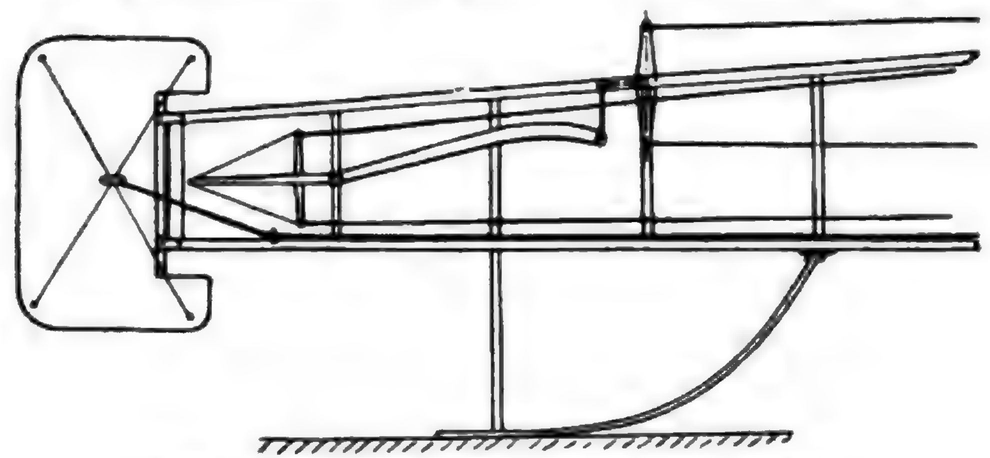


Fig. 127. Einstellbare Schwanzfläche des Sommer-Eindeckers.

und die Möglichkeit einer guten Verspannung der Flügel bietet. Wie beim Farman-Doppeldecker hat jede Kufe nahe dem Vorderende noch ein Paar kleine Laufrädchen. Höhen- und Seitensteuer sind, wie bei Santos-Dumont und Bréguet, zu einem allseitig drehbaren Steuerkreuz vereinigt; eine feste Schwanzflosse ist nicht vorhanden. Der neue Eindecker macht unbedingt einen viel eleganteren Eindruck als der ältere, und eignet sich, wegen der Verminderung des Luftwiderstandes durch die vollständige Eindeckung der Brücke, weit besser zur Erzielung hoher Geschwindigkeiten.

Von deutschen Flugzeugen, die sich in ihrem allgemeinen Aufbau an Blériot anschließen, ist als ältestes der Eindecker der Deutschen Flugmaschinenbau-Gesellschaft in Rummelsburg bei Berlin (früher Schultze-Herford-Eindecker benannt) zu erwähnen, auf dem bereits Anfang 1910 der Flieger Behrend den zweiten Lanzpreis gewann. Charakteristisch für die Maschine ist das eigenartige Fahrgestell, das außerordentlich fest ist und außerdem den namentlich bei schlechtem Terrain nicht unwesentlichen Vorteil besitzt, daß der Raum zwischen den Kufen vollständig frei ist, so daß man beim Rollen kleinere Hindernisse zwischen den Rädern lassen kann. Die vier Räder sind an den Kufen in der von dem Farman-Zweidecker her bekannten Weise angebracht, so daß sie, durch Gummiringe gefedert, sich nach allen Seiten bewegen können. Der großen Festigkeit und vorzüglichen

Lenkbarkeit dieses Fahrgestells steht allerdings als Nachteil das hohe Gewicht gegenüber. Die Typen von 1911 weisen im Vergleich zu denen des Vorjahres eine Reihe von Neuerungen auf; vor allem wurde — zum Teil durch Anwendung von hohlem Holz — die Festigkeit aller Teile, besonders der Flügel, ohne merkliche Gewichtszunahme bedeutend erhöht; aus demselben Grunde wurden auch die Spanndrähte, die die Flügel halten, durch starke Drahtseile von je 3000 kg Bruchlast ersetzt und auch alle Zubehörteile (Seilanschlüsse, Spanner) entsprechend verstärkt. Durch die Umkleidung der Brücke mit Stoff in ihrer ganzen Länge und durch den Aufbau einer Schutzhaube, die den Führer und Fahrgast aufnimmt, wurde der Luftwiderstand herabgesetzt und damit die Geschwindigkeit wesentlich erhöht. Die 6,5 m² große Schwanzfläche ist als richtige Tragfläche ausgebildet und dient zugleich, indem sie um eine in ihr liegende Achse gedreht wird, als Höhensteuer. Durch die große tragende Schwanzfläche war es möglich, den Führersitz so weit zurückzulegen, daß man von ihm aus seitlich vollständig freie Aussicht hat; um auch nach unten Ausblick zu gewähren (vor allem auf die Räder), ist unten in die Brücke eine durchsichtige Scheibe aus unzerbrechlichem und unverbrennlichem Material eingesetzt. Diese Maschine wird in zwei Größen (beide zweiplätzig) gebaut und gewöhnlich mit einem 55 PS Argus-Motor ausgerüstet. Außerdem baut die Firma noch eine kleine einsitzige Type mit gleicher Spannweite wie die mittlere, aber leichter gebaut und mit nichttragender dreieckiger Schwanzfläche und anschließenden Klappen als Höhensteuer (Taubenschwanzform). In diese kleine Maschine wird ein luftgekühlter Motor von 25 bis 40 PS eingebaut.

Fig. 123. Neuester Eindecker von Sommer.

In seinen Formen zwischen den Apparaten von Blériot und Antoinette stehend, in seiner Konstruktion aber durchaus originell, ist der von Dipl.Ing. Grulich entworfene Harlan-Eindecker. Die Brücke besitzt eine fischartige Form und trapezförmigen Querschnitt; hinten läuft sie in eine horizontale Kante aus (bei Blériot in eine vertikale). Die Knotenpunkte bestehen aus autogen

geschweißten Stahlhülsen, die auf die Längsholme aufgeschoben und in deren rohrförmige Ansätze die Querstreben eingesetzt werden. Durch die Hülsen sind Stahlbolzen mit Ösen gezogen, an denen die Spanndrähte angreifen. Da die Brücke nicht mit Stoff bespannt wird, so wurden die Querleisten mit Rücksicht auf möglichst geringen Luftwiderstand geformt. Sehr einfach ist das Fahrgestell; die beiden Kufen tragen die Brücke durch Vermittlung von je zwei starken Holzstützen von ovalem Querschnitt (in der Mitte stärker, nach den Enden zu verjüngt); die vorderen, die schräg gestellt sind, um die nach hinten gerichteten Landungsstöße aufzunehmen, sind mit den Kufen durch Blattfedern aus Stahl verbunden, die einen Teil der Stöße aufnehmen. Je zwei gegenüberliegende Stützen sind durch Stahlrohre miteinander verbunden. Die beiden Räder sitzen außerhalb der Kufen auf einer durchgehenden Achse, auf der sie sich — durch Spiralfedern gehalten — verschieben können; diese Einrichtung, die das Abbrechen der Rä-

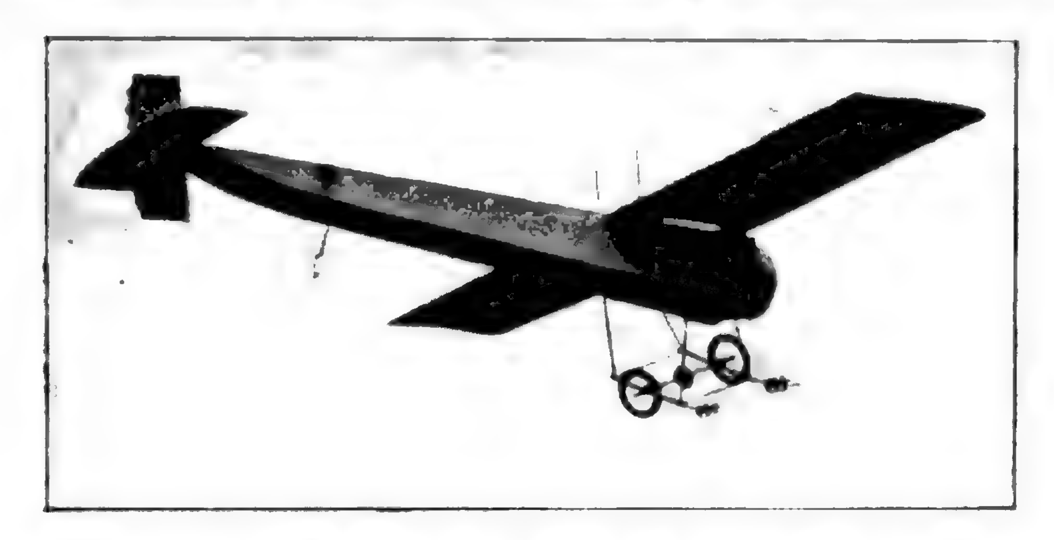


Fig. 129. Eindecker von H. Farman, Typ 1911, im Fluge.

der bei einer Landung mit Seitenwind vermeiden soll, ist ein nicht ganz vollwertiger Ersatz für die fehlende seitliche Lenkbarkeit. Die Achse selbst ist durch Gummiringe gefedert.

Die Flügel besitzen bei 13,25 m Spannweite und 2,50 m Tiefe etwa 30 m² Fläche; sie enthalten drei Holme und sind oben und unten durch je 9 Spanndrähte (abgesehen von dem schräg nach vorn gehenden Draht der den Stirnwiderstand aufnimmt), an den Streben des Fahrgestells und einem oberen Spannbock befestigt. Um das Abnehmen der Flügel zu erleichtern, sind die sämtlichen Spanndrähte zu einem gemeinsamen Bolzen geführt (je einer oben und unten, vorn und hinten, also 4 pro Flügel), so daß nach Lösen dieser Bolzen und der drei an den Holmen der Flügel ohne weiteres abgenommen werden kann.

Die Anordnung der Schwanz- und Steuerflächen (Seitensteuer geteilt) ist aus den Abbildungen ohne weiters ersichtlich. Die Bedienung des Höhen- und Seitensteuers erfolgt durch Hebel mit Handrad, die der Verwindung durch Fußhebel.

Zum Antrieb werden meist die Argus-Motoren von 50, 70 und 90 PS benutzt. Der Motor ist in die vorn etwas zusammengezogene und verstärkte Brücke direkt eingebaut; hinter ihm befindet sich der Aluminiumkühler von Windhoff, unten zwischen den Stützen des Fahrgestells der Benzin-

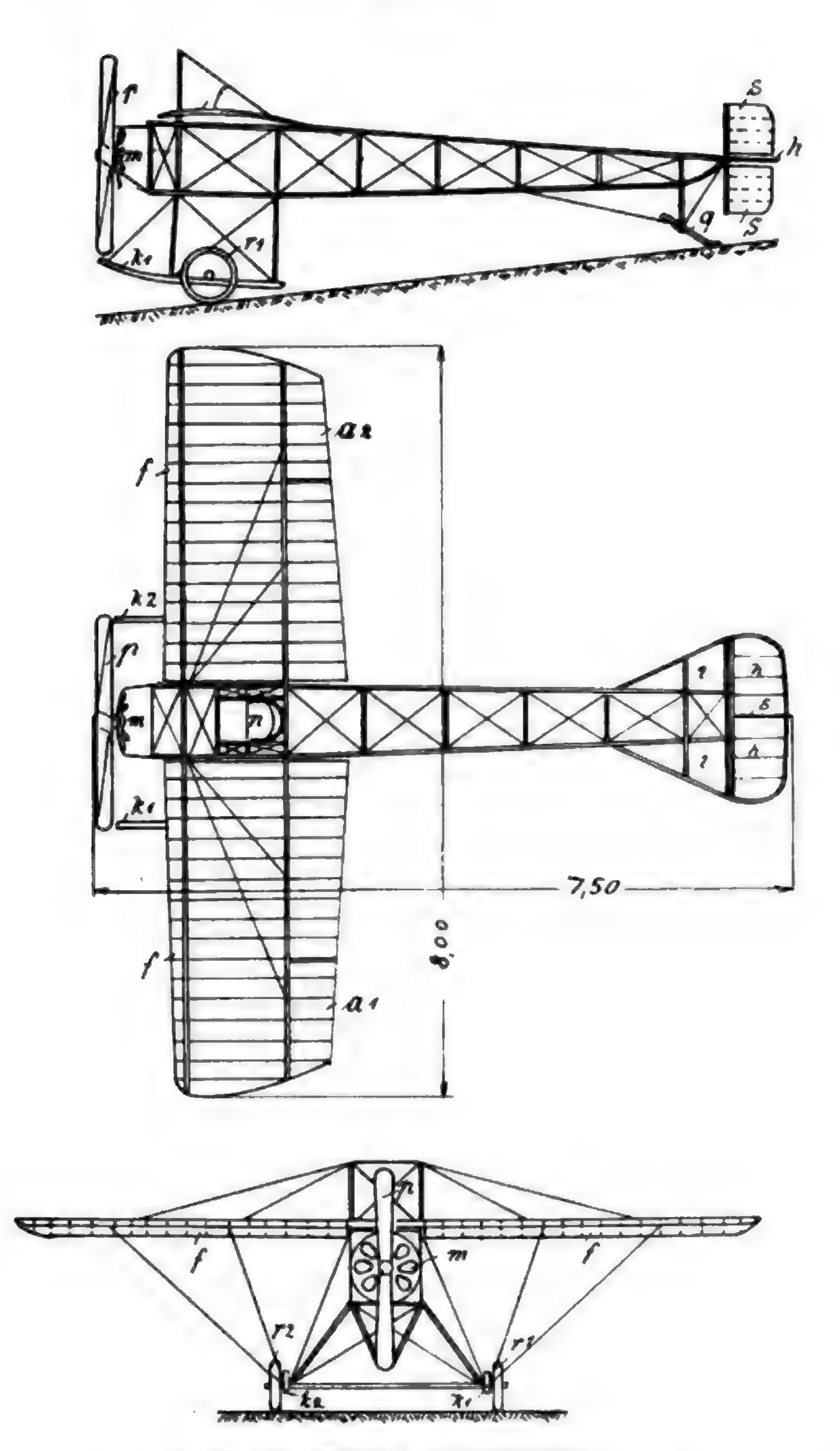


Fig. 130. Eindecker von Henry Farman.
f = Flügel, a_1 a_2 = Hilfsflügel, i = Schwanzfläche, h = Höhensteuer, s = Seitensteuer, r_1 r_2 = Anlaufräder, k_1 k_2 = Kufen, q = Schwanzkufe, m = Motor, p = Propeller, n = Führersitz.

tank, aus dem das Benzin durch Luftdruck nach einem kleinen Reservetank unmittelbar oberhalb des Motors befördert wird.

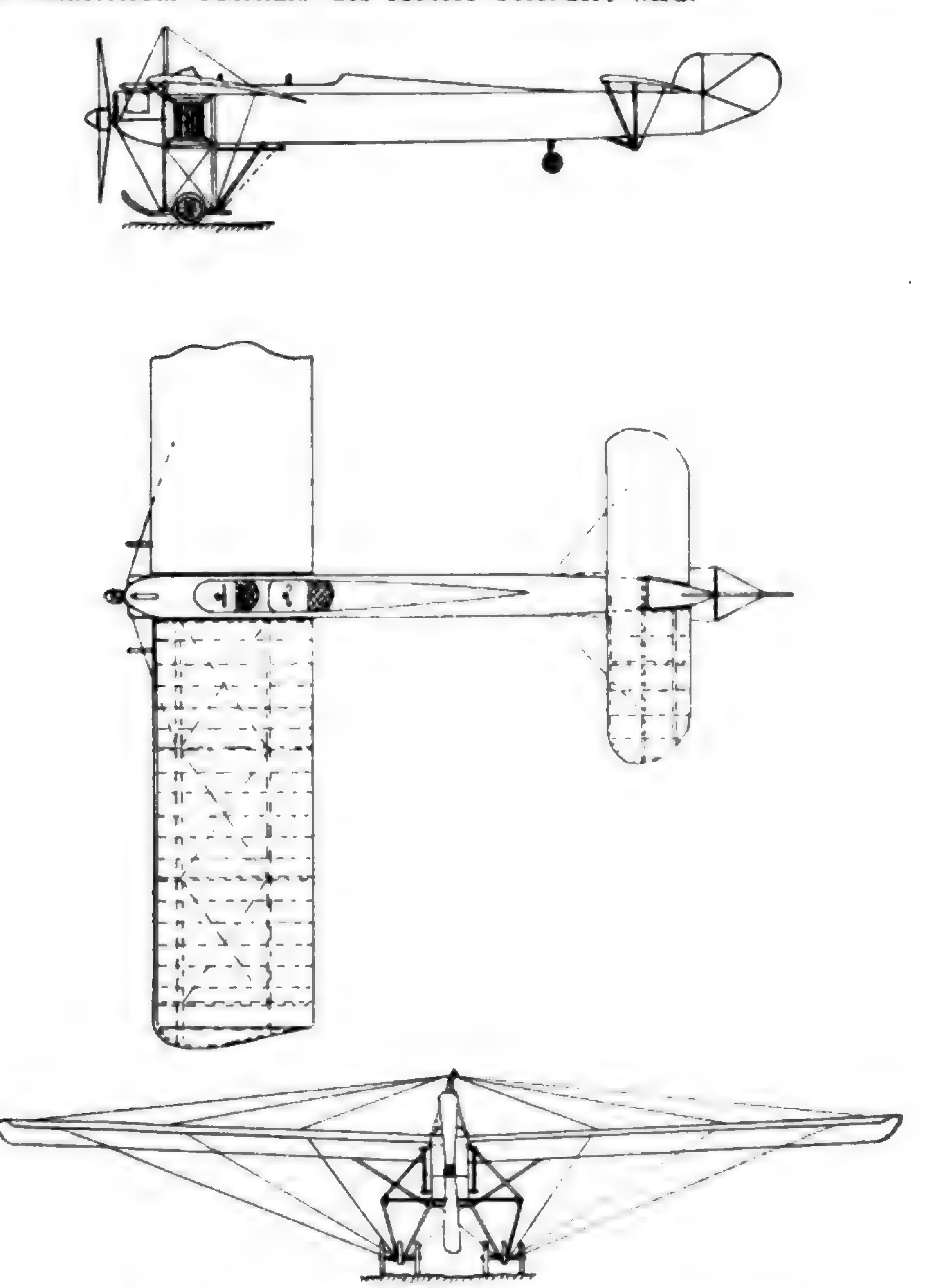


Fig. 131. „D.F.G."-Eindecker der Deutschen Flugmaschinenbau-Gesellschaft.

Der Harlan-Eindecker ist von vornherein als Passagierapparat gedacht und mit zwei Sitzen ausgerüstet. Er hat auf den Flugveranstaltungen des Jahres 1911, vor allem auf dem sächsischen Rundfluge und den Flugwochen in Johannistal eine Reihe von schönen Erfolgen erzielt.

Eine ähnliche Konstruktion zeigt der Eindecker von Gustav Otto. Das Boot ist etwas schlanker gehalten und der Motor ist vollständig in den Vorderteil desselben eingebaut. Das Fahrgestell ist etwas stärker als

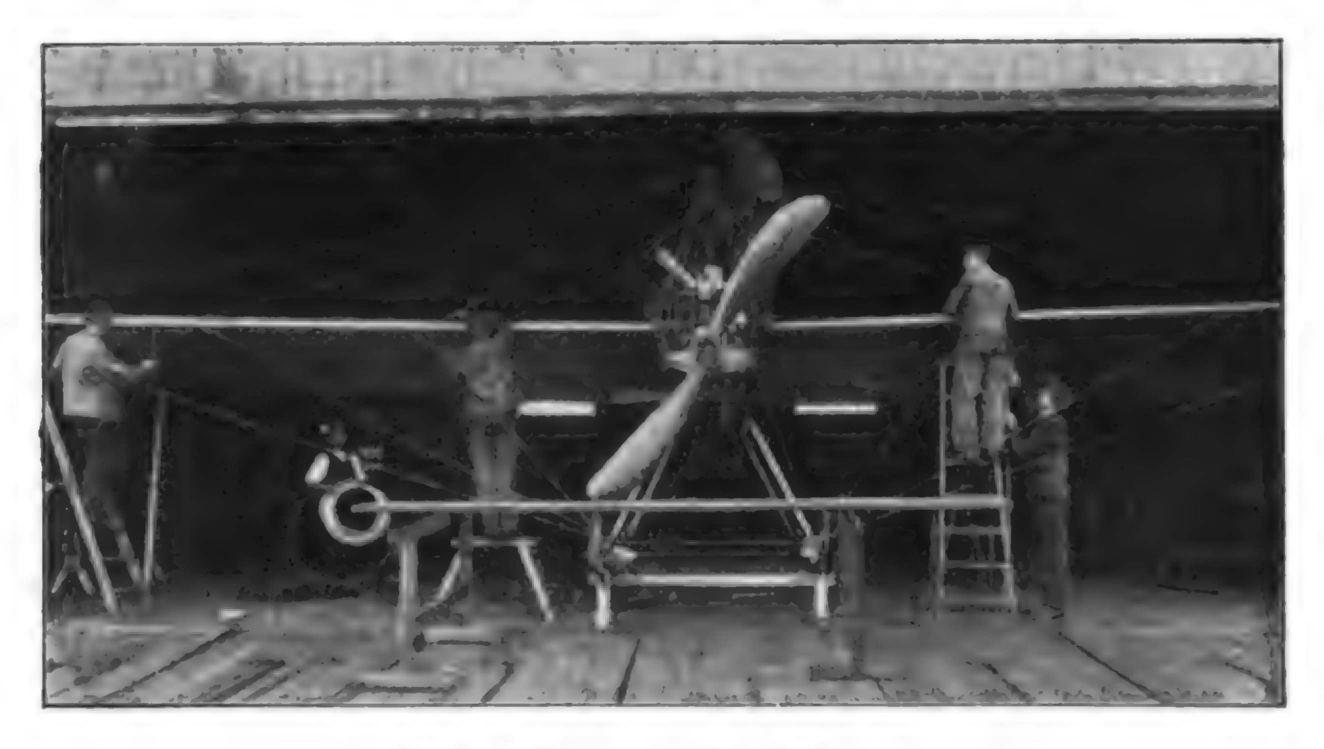


Fig. 132. Montage eines Harlan-Eindeckers.

bei Harlan und erinnert etwas an Hanriot. Die Flügelenden sind, ähnlich wie bei Etrich, verlängert.



Fig. 133. Eindecker von Harlan

Der von „The British and Colonial Aeroplane Cy. Ltd" gebaute „Bristol"-Eindecker besitzt ein Fahrgestell, das in seinem Bau an Deperdussin erinnert. Boot und Flügel sind wie bei Bleriot, doch ist das Boot seiner ganzen Länge nach bespannt, und die Flügel werden durch drei starke Kabel (4,8 mm dick, 2 am vorderen, 1 am hinteren Holm) gehalten. Die dreieckige ebene Schwanzfläche ist um eine ungefähr im Druckmittelpunkt gelegene Achse drehbar und dient als Höhensteuer.

Harlan-Flugzeug

Fig. 134. Eindecker von Harlan.

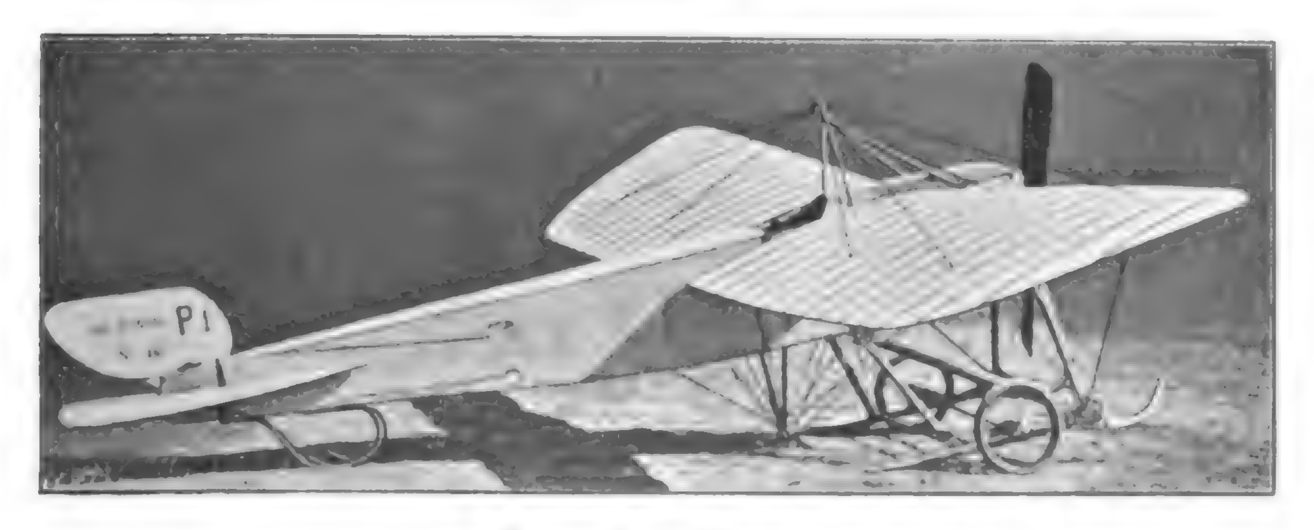


Fig. 135. Bristol-Eindecker.

Wenn die bisher besprochenen Flugzeuge sich am nächsten dem bewährten Blériot-Eindecker nähern, so verraten eine Reihe anderer mehr oder weniger deutlich den Einfluß von Antoinette. Der Antoinette-Eindecker



Fig. 136. Neuer Militär-Eindecker von Antoinette.

selbst, der noch im Vorjahre mit Blériot an der Spitze der Flugtechnik stand und noch im Meeting von Reims 1910 die glänzendsten Siege errang, ist allerdings im Jahre 1911 stark ins Hintertreffen geraten und hat in diesem Jahre an keiner der großen Konkurrenzen teilgenommen. Die Ursachen dieses rapiden Rückganges sind wohl hauptsächlich in Fehlern der Kon-

Fig. 137. Eindecker von Hanriot.

struktion zu suchen, die dem Apparat seit jeher anhafteten. Die Herstellung war im Vergleich zu anderen Typen sehr kostspielig wegen der speziellen Konstruktion der Flügel und des Bootes, das Fahrgestell mit dem Luftpuffer machte viel Schwierigkeiten, und der Antoinette-Motor, den die Firma

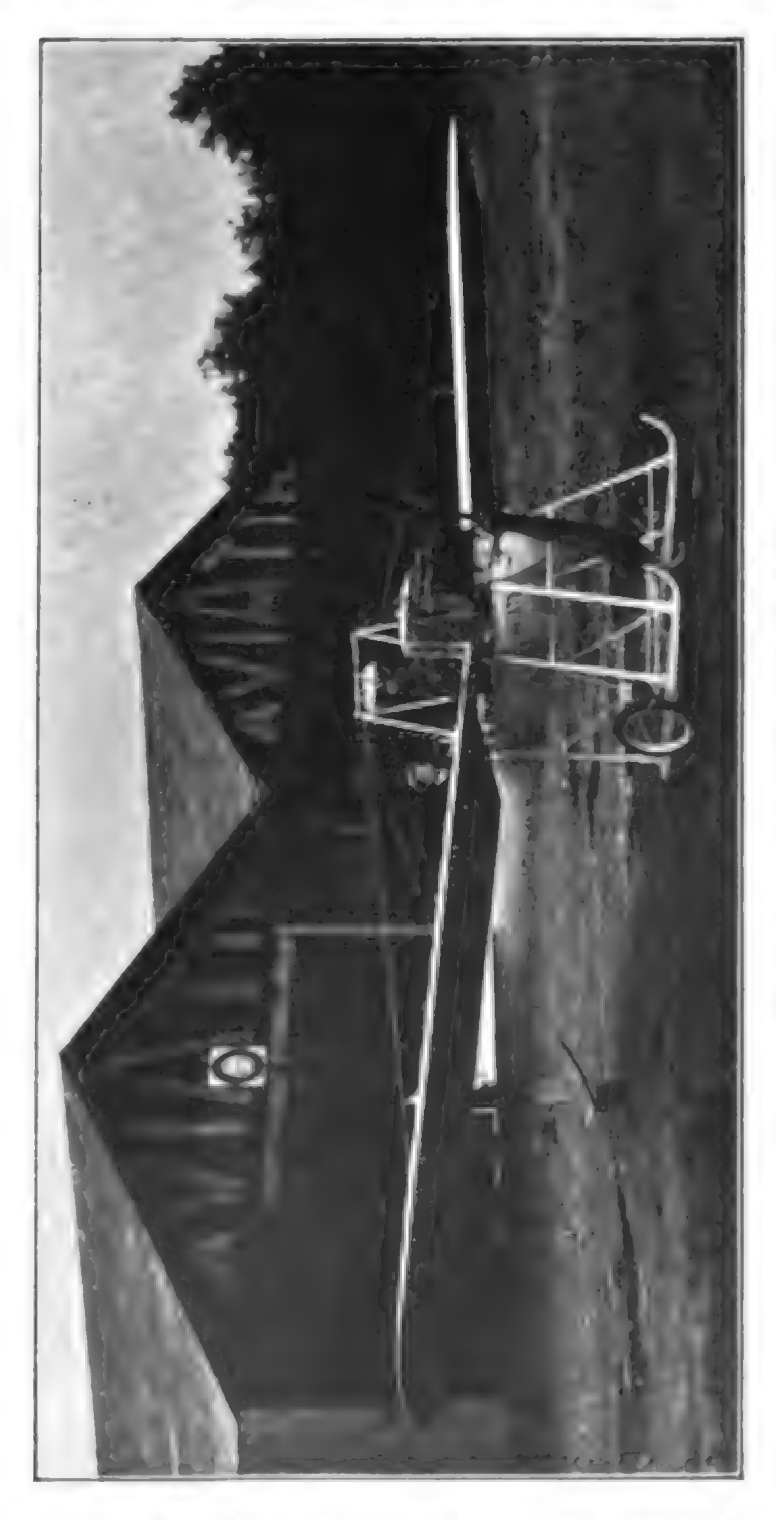


Fig. 138. Eindecker der „Aviatik" A. G.

trotz aller schlechten Erfahrungen nicht durch einen anderen ersetzte, war und blieb unzuverlässig. Den Rest gab dem Antoinette-Eindecker der Todessturz von Laffont und Pola am 28. Dezember 1910, bei dem ein Flügelende gebrochen war. Beim Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums im Herbst 1911 erregte ein neuer Antoinette-Eindecker großes Aufsehen.

Das Flugzeug war vor allem auffallend durch das vollständige Fehlen der Spanndrähte; die sehr dicken Flügel sollten in sich genügende Festigkeit besitzen. Alles an diesem Flugzeug, auch das Fahrgestell, ist mit Stoff verkleidet. Die Maschine erwies sich indes als nicht flugfähig, was bei

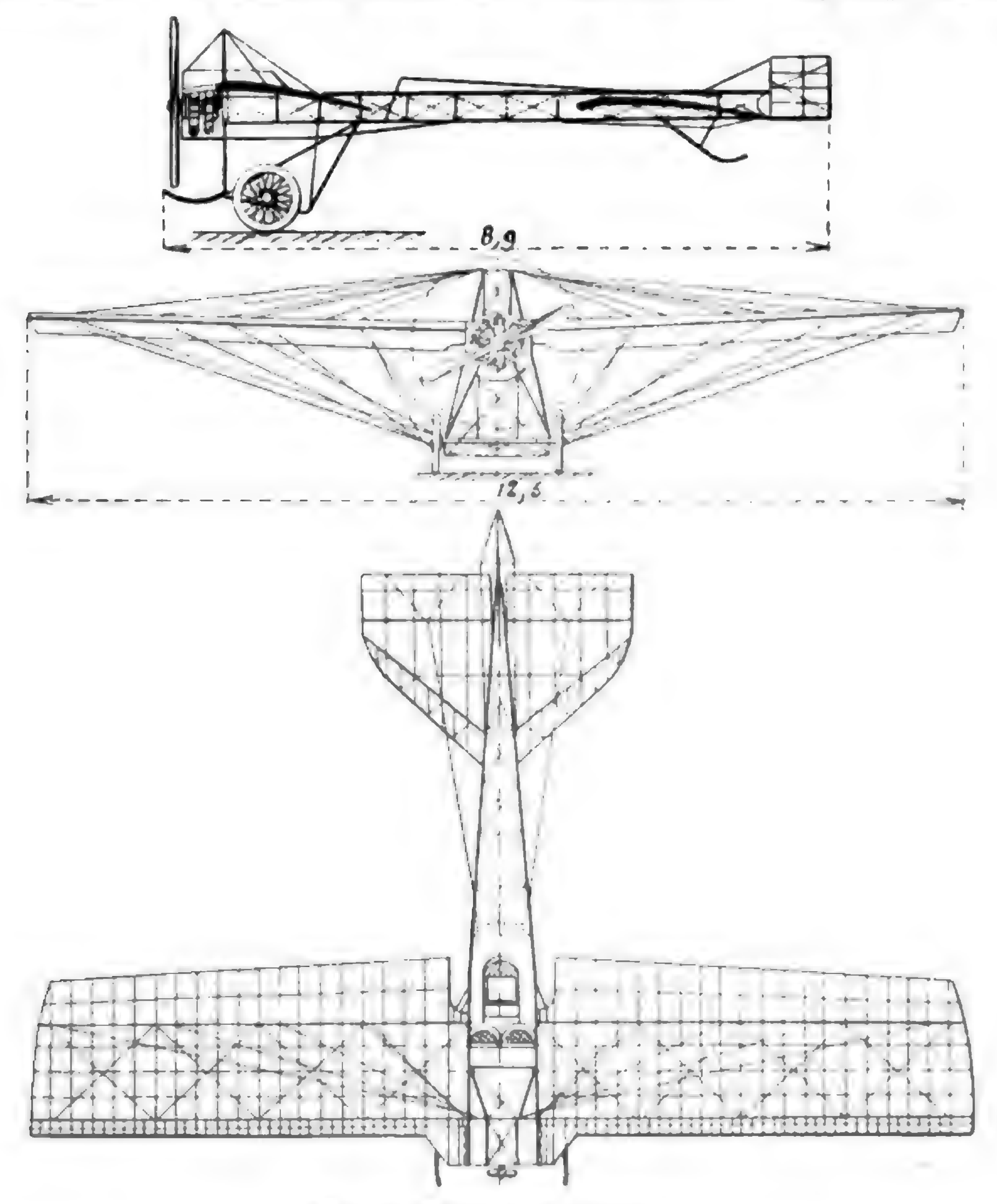


Fig. 139. Eindecker von Deperdussin.
Dreiplätziger Typ für den Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums.

dem enormen Gewicht von 954 kg und dem nur 60 pferdigen Antoinette-Motor auch nicht anders zu erwarten war.

Sehr nahe schließt sich an Antoinette der Eindecker von Hanriot an, obgleich er durch die abgerundeten Flügel auch wieder an Blériot erinnert; die Verspannung der Flügel geschieht aber durch aufgesetzte Masten,

wie bei Antoinette. Der Körper hat die Gestalt eines langen, schmalen Bootes, die Konstruktion ist aus Esche, die Verkleidung aus Zedernholz. Das Fahrgestell enthält zwei besonders lange Kufen und zwei Räder auf gemeinsamer, in der Mitte verstärkter Achse; in letzter Zeit werden auch vier Räder auf einer Achse benützt; die Federung der Achse geschieht durch Gummipuffer. Die Anordnung der vollständig flachen und nicht tragenden Schwanz- und Steuerflächen ist ähnlich wie bei Antoinette; das Höhensteuer ist geteilt, in der Mitte zwischen den beiden Hälften schwingt das viereckige Seitensteuer. Die Bedienung der Steuer, die früher wie bei Antoinette durch seitlich angebrachte Handräder erfolgte, geschieht jetzt durch einen nach vorn und rückwärts schwingenden Hebel (rechte Hand) für das Höhensteuer, einen seitlich schwingenden Hebel (linke Hand) für die Verwindung und Fußhebel für das Seitensteuer. Als Motor wird meistens der 50pferdige Clerget-Motor verwendet, daneben andere Motoren von Darracq, Grégoire-Gyp usw. Der Hanriot-Eindecker hat sich auf vielen Flugveranstaltungen des Jahres 1910 gut bewährt; im Jahre 1911 hat man weniger von ihm gehört.



Fig. 140. Eindecker von Deperdussin.

In Deutschland hat die „Aviatik" den Bau des Hanriot-Eindeckers aufgenommen. Der Aviatik-Eindecker unterscheidet sich nur unbedeutend von seinem Vorbild. Er ist unzweifelhaft eines der elegantesten und — mit dem 100 PS-Argus-Motor — auch eines der schnellsten deutschen Flugzeuge, wie man am Schwabenflug, wo Jeannin auf ihm sich mit Vollmöller (Etrich-Rumpler) in den ersten Preis teilte, deutlich erkennen konnte.

Der Eindecker von Deperdussin zeichnet sich ebenfalls durch den sehr schlanken bootförmigen Rumpf aus; derselbe ist in seiner Grundform vierkantig wie bei Blériot, aber viel schlanker gehalten. Im vorderen Teile ist er durch eine unten angesetzte halbzylinderförmige Schale aus Holz erweitert; wie bei allen Apparaten dieses Typs ist er zur Verringerung des Luftwiderstandes seiner ganzen Länge nach bespannt. Das Fahrgestell (Fig. 141) besteht auch hier aus zwei Rädern auf gemeinsamer Achse und zwei Kufen; die letzteren sind schräg gestellt und reichen bis an das Boot heran; im ganzen ist das Fahrgestell ziemlich einfach und solid, wenn ihm auch natürlich — wie allen ähnlichen Konstruktionen — die vollkommene Seitenbeweglichkeit abgeht, die die Bauarten von Blériot und H. Farman auszeichnet. Die Brücke ruht auf den Stützen des Fahrgestells durch Vermittlung von um ihre Unterseite geschlungenen Stahldrahtseilen, wodurch

eine gewisse Elastizität der Verbindung erreicht wird. Die Schwanz- und Steuerflächen sind nicht tragend und bieten nichts Besonderes. Die Bedienung des Höhensteuers erfolgt durch Vor- und Zurückschwingen der

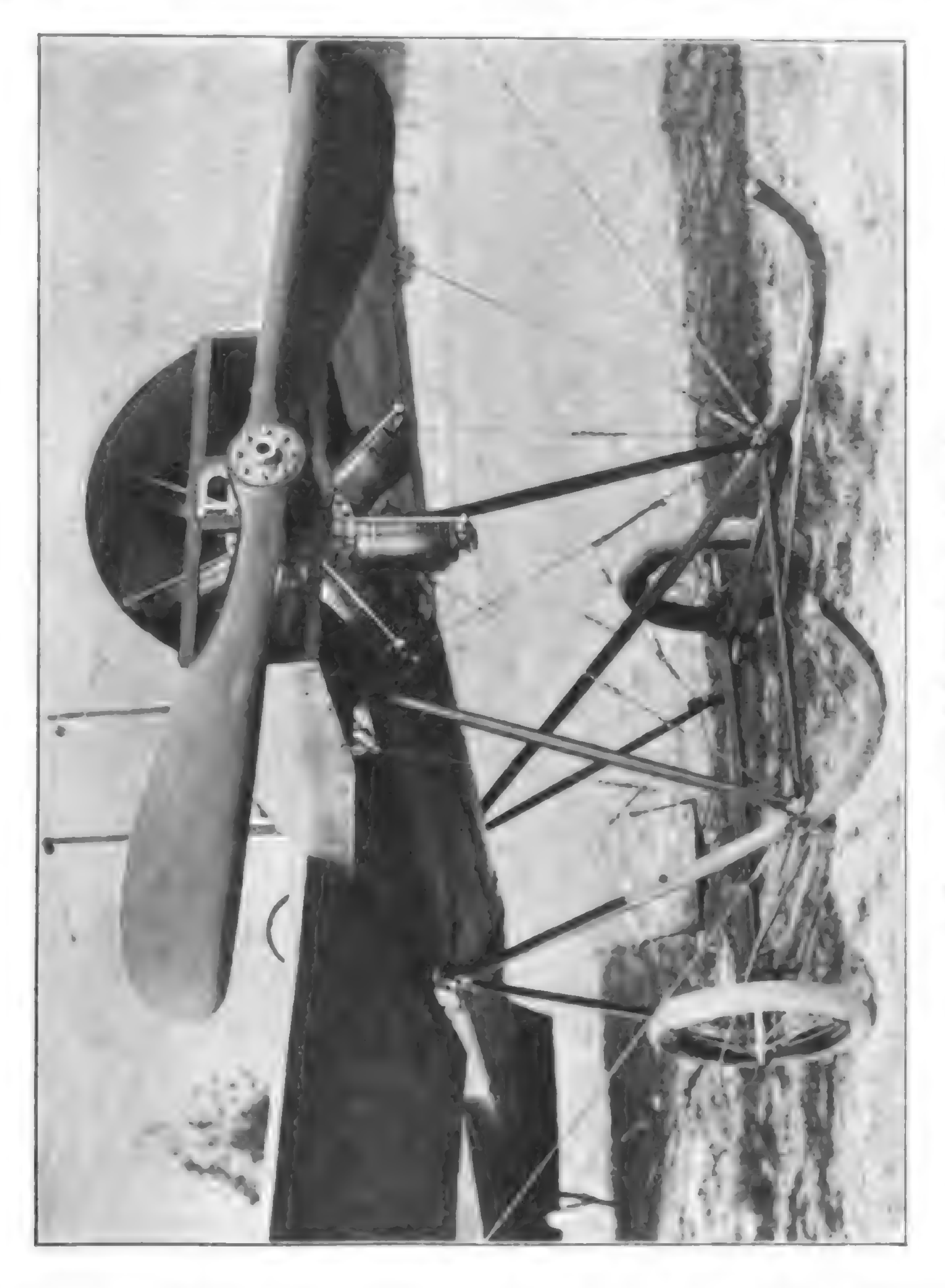


Fig. 141. Vorderteil des Eindeckers von Deperdussin.

Brücke um die Achse, das Handrad auf der Brücke betätigt die Verwindung, der Fußhebel das Seitensteuer. Zum Antrieb wurden früher wassergekühlte Vierzylindermotoren von Clerget und Austro-Daimler verwendet, jetzt benutzt auch Deperdussin vorwiegend die Gnôme-Motoren von 50, 70 und 100 PS.

Der Deperdussin-Eindecker, der erst gegen Ende des Vorjahres bekannt wurde, hat sich außerordentlich rasch eingeführt und im Laufe des Jahres 1911 eine Reihe von hervorragenden Leistungen zuwege gebracht, so daß er jetzt zu den am besten bewährten französischen Konstruktionen zählt.

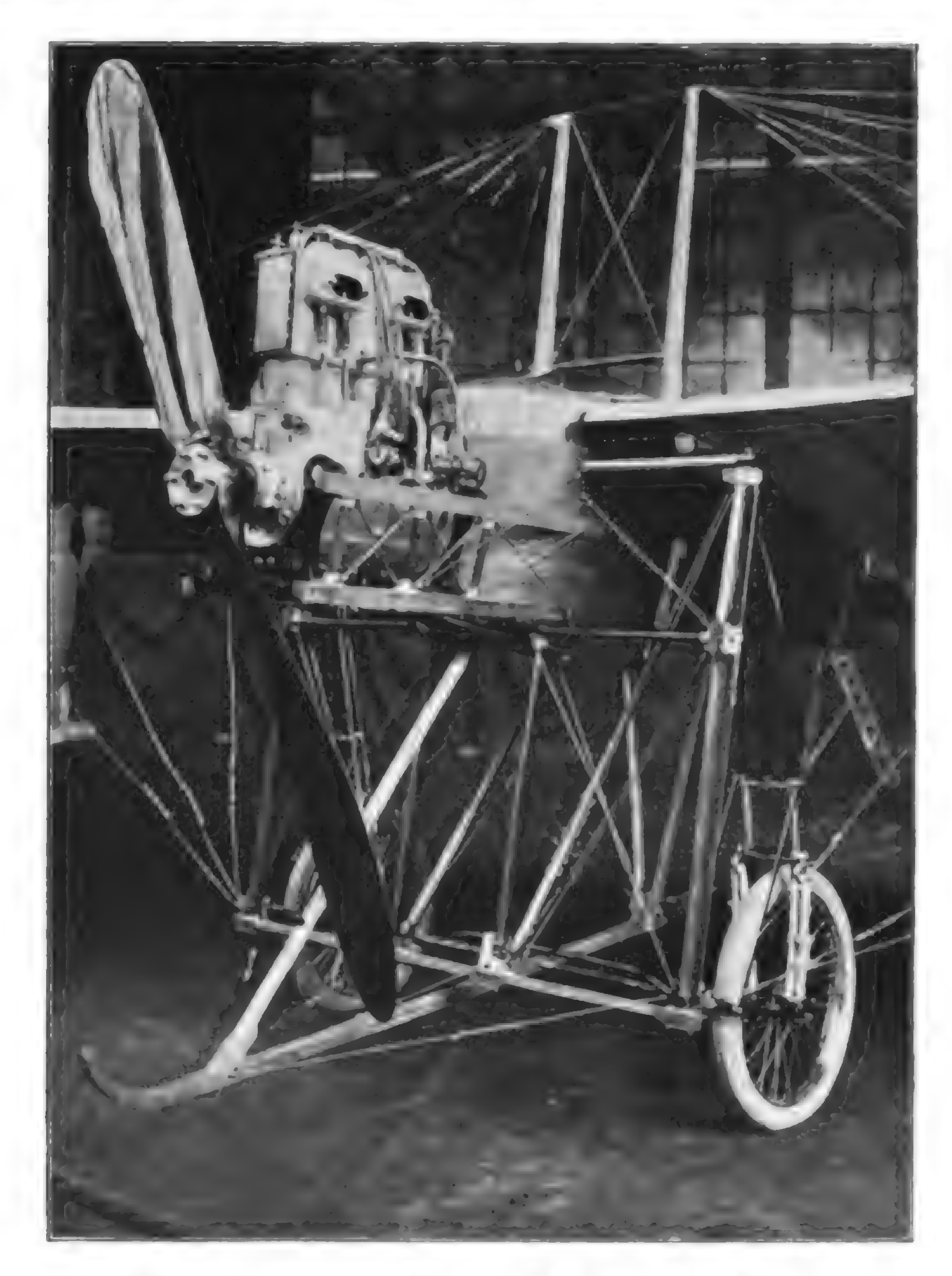


Fig. 142. Motoreinbau und Fahrgestell des Eindeckers von Koechlin.

Auf dem Europäischen Rundfluge 1911 wurde Vidart Dritter unter 72 Konkurrenten.

Ähnlich gebaut ist der Eindecker von Koechlin; die Brücke besteht hier ganz aus Holz (ohne Spanndrähte) und ist mit Mahagoni verkleidet. Ein besonderer Aufbau dient zur Aufnahme der Flieger. Die Flügel sind besonders fest gebaut, da sie nicht verwunden werden; zur Schrägsteuerung

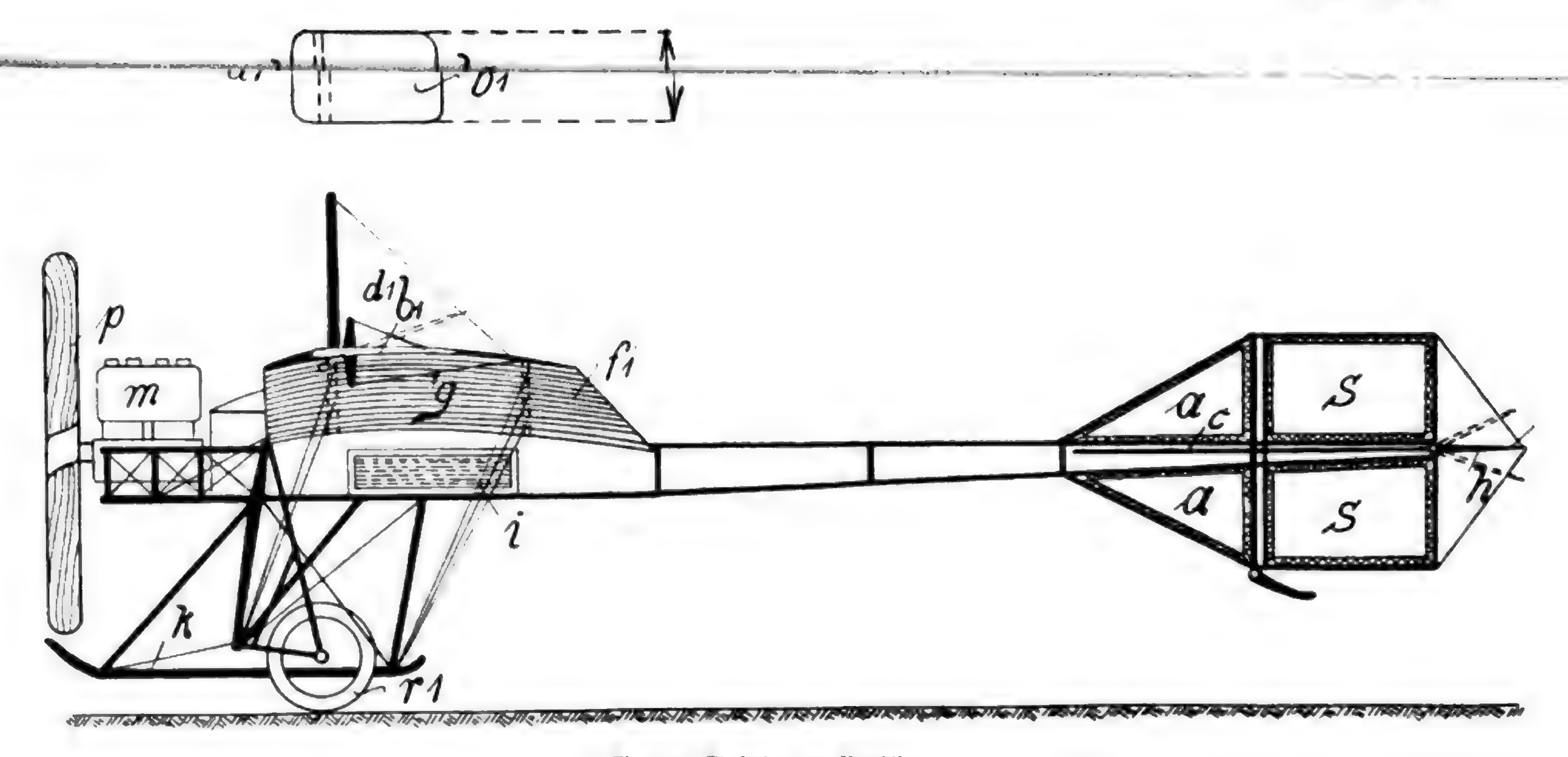


Fig. 143. Eindecker von Koechlin.

f_1 f_2 = Flügel, b_1 b_2 = Hilfsflügel, c = Schwanzfläche, a = Kielfläche, S = Seitensteuer, h = Höhensteuer, n_1 = Führersitz, n_2 = Passagiersitz, l = Steuerrad, m = Motor, i = Kühler, p = Propeller.

dienen Hilfsflügel (Ailerons) an den Flügelenden; die beiden Holme bestehen aus Stahlrohr, die Spieren aus Fichtenholz. Das Fahrgestell besitzt zwei Lenkräder wie bei Blériot, daneben aber noch eine Mittelkufe. Die Steuer liegen am Schwanzende, und zwar das Seitensteuer (doppelt) vor dem Höhensteuer, so daß sie sich in ihrer Bewegung nicht behindern. Vor dem zwischen den Flügeln gelegenen Führersitz befindet sich der Steuerhebel mit Handrad für Höhen- und Seitensteuer; die Bedienung der Hilfsflügel geschieht durch eine bewegliche Rücklehne. Der Sitz für den Fahrgast liegt — im Gegensatz zu fast allen anderen Eindeckern ähnlicher Bauart — hinter dem des Führers. Der Motor liegt am Vorderende der Brücke ganz frei und bequem zugänglich. Koechlin verwendet meist die wassergekühlten Vierzylindermotoren von Grégoire-Gyp (28 und 40 PS) und Labor-Picker (70 PS).

Sehr ähnlich dem Antoinette-Flugzeug ist der Eindecker von Rossel-Peugeot; auch das Fahrgestell ist dem von Antoinette ähnlich, unterscheidet sich aber durch die lange horizontale Mittelkufe.

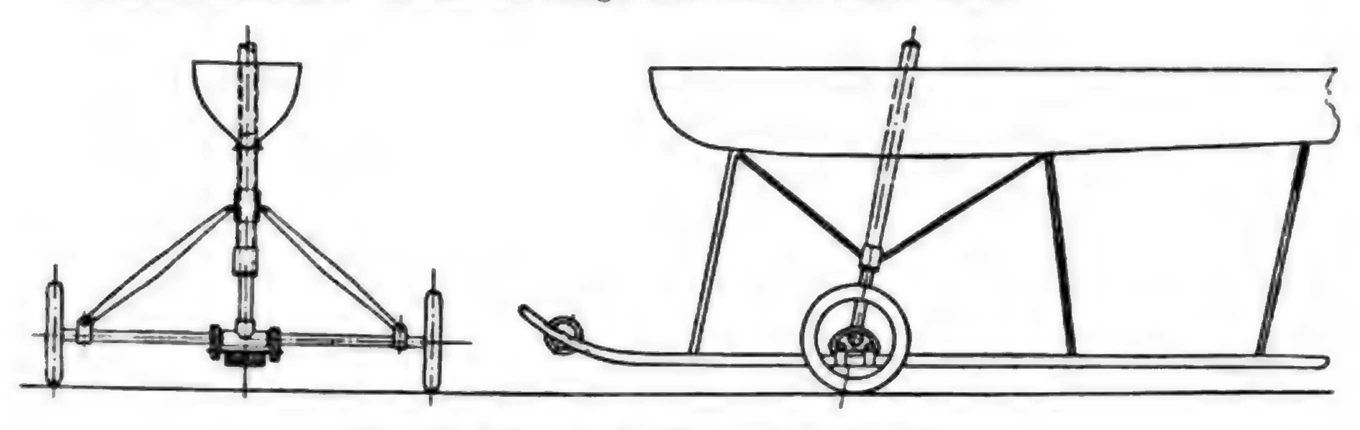


Fig. 144. Fahrgestell des Eindeckers von Rossel-Peugeot.

Ein „englischer Antoinette-Eindecker“ scheint beim flüchtigen Betrachten der Eindecker von Martin-Handosyde. Bei genauerem Zusehen entdeckt man aber ziemlich viel Originalkonstruktion, besonders in dem gegenüber Antoinette wesentlich verbesserten Fahrgestell. Das Flugzeug hat sich bisher gut bewährt.

Auch der Eindecker von Blackburne erinnert an Antoinette resp. Hanriot, an letzteren durch das Fahrgestell mit den zwei langen Kufen.

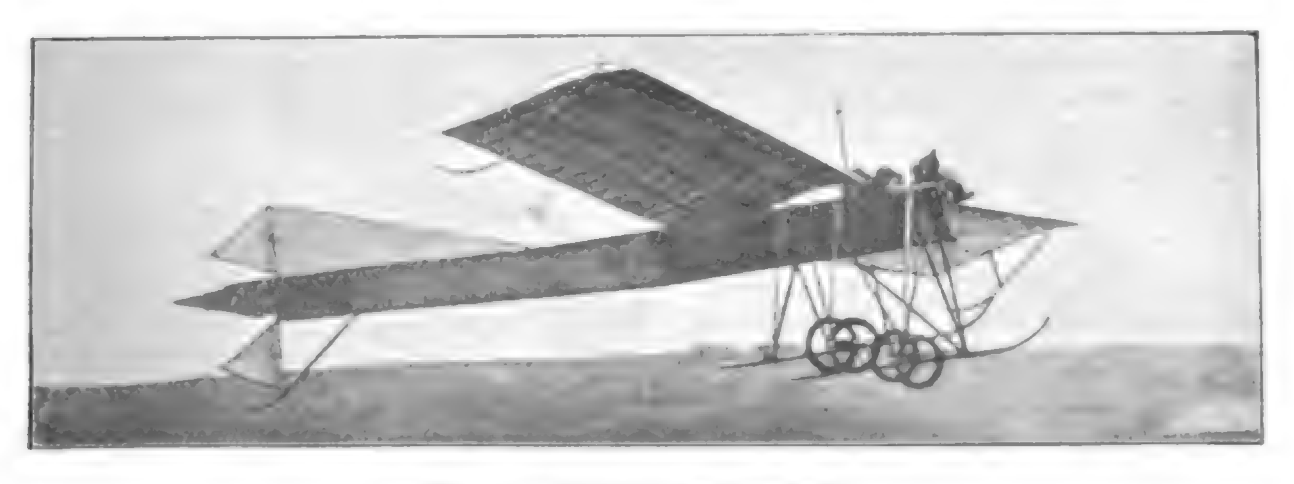


Fig. 145. Eindecker von Blackburne.

Statt der beiden Räder auf gemeinsamer Achse sind hier aber vier Räder vorhanden. Die Enden der Flügel sind durch besonders kräftige Kufen gegen Beschädigungen geschützt.

Der Eindecker von Audineau fällt durch den kreisförmigen Querschnitt des sehr schlanken Bootes auf; dasselbe besteht aus 6 Längsholmen, die durch ringförmige Querscheiben zusammengehalten werden und ist außen mit Holzfournier überzogen. Bemerkenswert ist auch die Bauart der Flügelrippen aus zwei Leisten aus Esche mit dazwischengelegten Korkklötzen (System fréno-liège); diese Konstruktion verleiht den Flügeln eine außerordentlich hohe (vielleicht zu hohe) Nachgiebigkeit.

Eine andere Brückenkonstruktion, die geringsten Querschnitt des Bootes mit hoher Festigkeit verbinden soll, stellt das Stahlchassis von Enders-Chillingworth dar (Fig. 111—112), das von zahlreichen Konstrukteuren verwendet wird. Von den Apparaten, wo der Führersitz oben, also in der Gabel des Chassis liegt, ist der bisher erfolgreichste der Eindecker von Haefelin. Die Flügel sind im hinteren Drittel elastisch und durch Drähte mit etwa fünffacher Sicherheit unten gegen das Fahrgestell, oben gegen einen Bock verspannt. Das Fahrgestell ist ähnlich dem von Blériot und sehr kräftig ausgeführt. Am Schwanzende trägt das Boot eine ca 4 qm große trapezförmige Dämpfungsfläche, an die das breite Höhensteuer angesetzt ist, ferner zwei vertikale Kielflächen und hinter der oberen das Seitensteuer. Die Steuerung geschieht durch schwingenden Hebel mit Handrad für das Höhensteuer und die Verwindung, während zwei Pedale das Seitensteuer betätigen. Das Flugzeug wiegt mit 70 PS-Argus-Motor und Selvekühler ca. 320 kg und erreicht eine Geschwindigkeit von über 100 km pro Stunde.

Außer Haefelin haben auch Wienczicrs und Lange-Haake Flugzeuge mit Benutzung eines (etwas anders gebauten) Stahlchassis konstruiert; das erstere (Fig. 147) ist besonders interessant durch das äußerst einfache Fahrgestell, das im Fluge bis an das Boot aufgeklappt werden soll. Beide Flugzeuge haben bisher noch keine größeren Erfolge zu erzielen vermocht.

Die im vorhergehenden beschriebenen Flugzeuge zeigen alle, in Anlehnung an den Typ Antoinette das Bestreben, durch eine möglichst schlanke, bootförmige Brücke das Gewicht und vor allem den Luftwiderstand zu verringern. Aber je niedriger das Boot gehalten wird, desto mehr ragt der Körper des Fliegers aus demselben hervor, und was an Luftwiderstand durch das schlanke Boot erspart wird, das kommt als Luftwiderstand auf den Körper des Fliegers wieder hinzu. Eine Anzahl von Konstrukteuren haben daher gerade das entgegengesetzte Mittel versucht, um den Luftwiderstand möglichst zu verringern: statt die Brücke sehr schlank zu bauen, gestalten sie sie im Gegenteil recht dick, so daß der Flieger darin vollständig Platz findet und nur mit dem Kopfe daraus hervorragt. Nach hinten nimmt dann der Querschnitt langsam ab, nach vorn rascher, so daß ein Körper entsteht, der sich in seiner Form den Lenkballonen nähert und trotz des großen Querschnittes der Luft nur geringen Widerstand entgegensetzt. Selbstverständlich muß der Rumpf des Flugzeugs in seiner ganzen Länge mit Stoff bekleidet sein.

Ein charakteristischer Vertreter dieses Typs ist der neue Eindecker von Robert Esnault-Pelterie, meist abgekürzt als REP bezeichnet. Mit seinem alten Eindecker (s. Jahrb. 1911, S. 129) hat Esnault-Pelterie

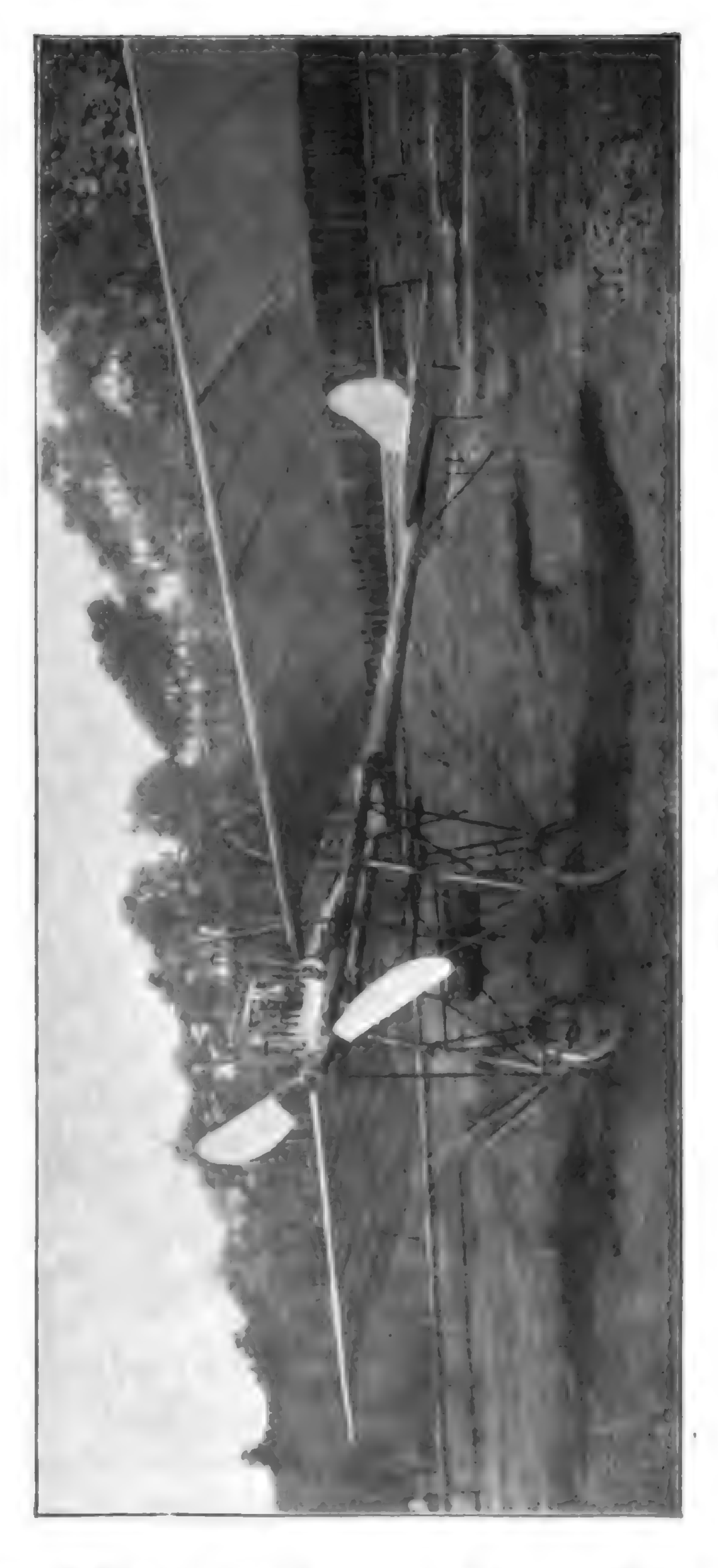


Fig. 146. Eindecker von Haefelin.

keine größeren Erfolge zu erzielen vermocht, woran in erster Linie der schlecht arbeitende Motor, dann auch das Fahrgestell und andere Mängel des Apparates die Schuld trugen. Gegen Ende des Jahres 1910 kam nun

der bekannte Konstrukteur mit einem ganz umgebauten neuen Eindecker heraus, der am Pariser „Salon" berechtigtes Aufsehen erregte und sich rasch durch glänzende Erfolge in die vorderste Reihe der bewährten Flugmaschinen stellte. Die ganz aus Stahlrohr hergestellte Brücke hat im vorderen Teile

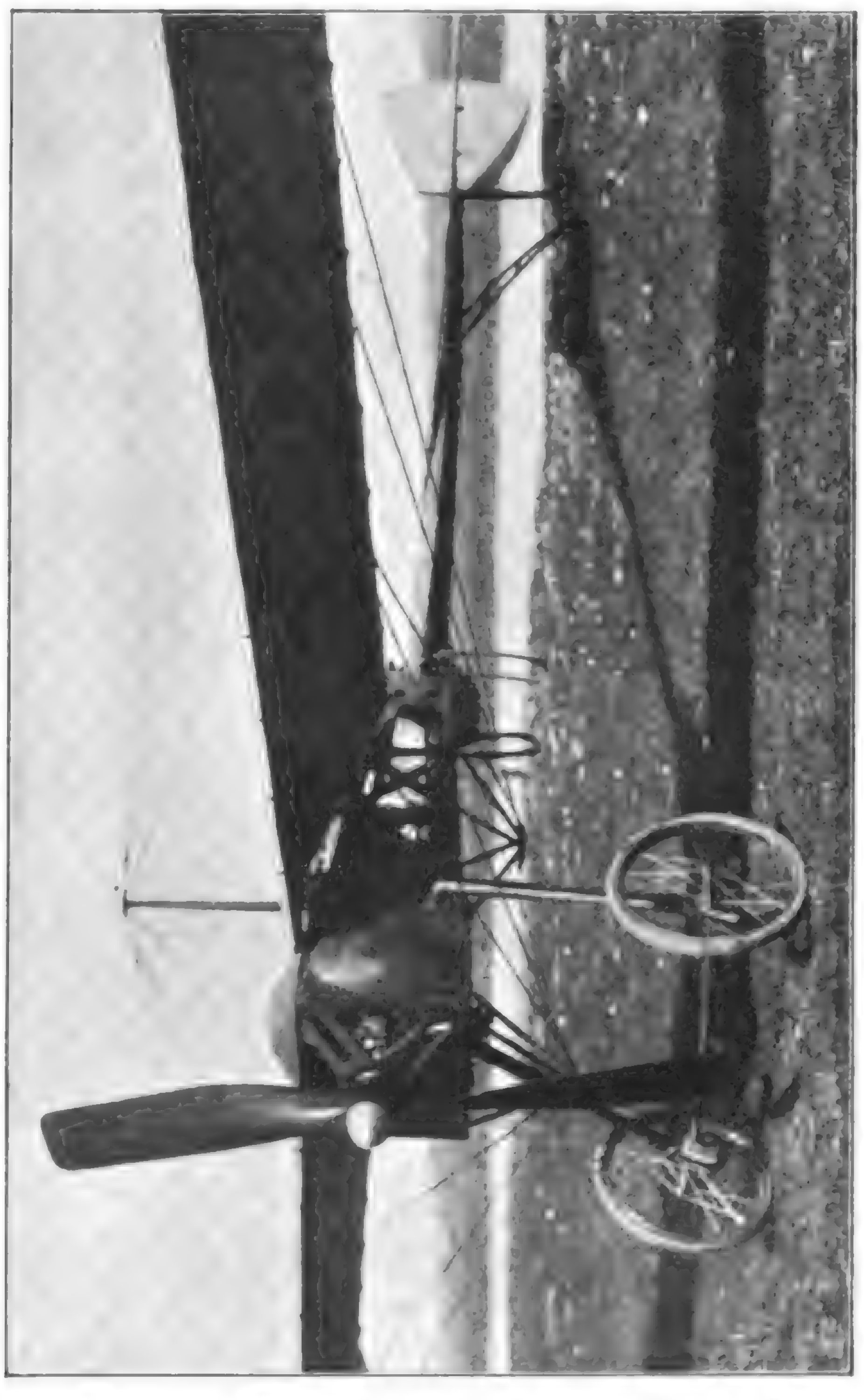


Fig. 147. Eindecker von Wienczlers.

Fünfecksquerschnitt, indem auf dem dreieckigen Unterteil ein viereckiger Oberteil zur Aufnahme der Flieger aufgesetzt ist; hinten reduziert sich der Querschnitt auf ein einfaches Dreieck. Sie ist in ihrer ganzen Länge mit einem dunkelroten Kautschukstoff bezogen, der den REP-Flugzeugen ein ganz charakteristisches Aussehen verleiht.

Die trapezförmigen Flügel enthalten jeder zwei Holme aus Eschenholz von I-förmigem Querschnitt; die Spieren haben dieselbe Querschnittsform, nur die Hauptspieren sind als hohle Holzbalken ausgeführt. Jeder

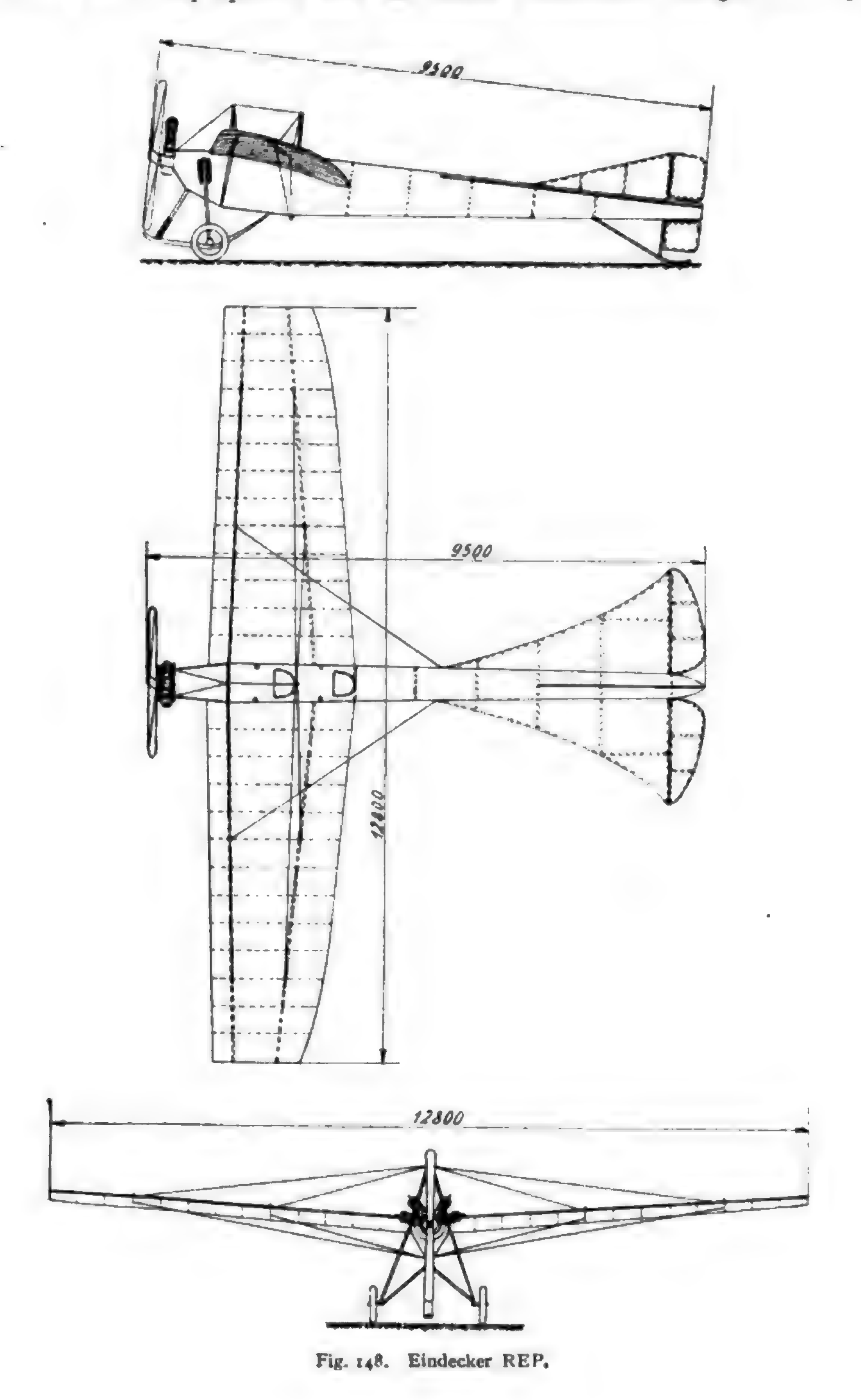


Fig. 148. Eindecker REP.

Holm wird oben und unten von je zwei Spanndrähten resp. -bändern gehalten, so daß die Anzahl der Verspannungen für beide Flügel nicht mehr als sechzehn beträgt. Die Verspannungen an der Unterseite sind aus Stahlbändern gebildet; sie gehen nicht, wie bei den meisten Eindeckern, von



Fig. 149. Vorderteil des zweiplätzigen REP-Eindeckers.

einem besonderen Bock oder einem Teil des Fahrgestells aus, sondern direkt von dem unteren Rand der Brücke, deren Höhe groß genug ist, um eine ausreichend feste Verspannung zu ermöglichen. Die oberen Verspannungen, die nur das Eigengewicht der Flügel zu tragen haben, sind in gewöhnlicher Weise aus Stahldraht hergestellt.

Die beim alten REP vorhandenen Räder an den Flügelenden sind beim neuen Typ fortgelassen, und das in der älteren Ausführung vorhandene einzige Mittelrad ist durch ein richtiges Fahrgestell mit zwei Rädern und einer in der Mitte angeordneten, sehr starken, aus hohlem Holz angefertigten Gleitkufe ersetzt. Die Landungsstöße werden, wie bei der früheren Konstruktion, von einer Ölbremse zwischen dem Vorderteil der Kufe und dem Körper des Flugzeugs aufgenommen, die Stöße bis zu 1200 kg zu absorbieren vermag. Beim Rollen dagegen ruht das Gewicht der Maschine nicht auf dieser Ölbremse, sondern wird von zwei Druckstangen getragen, die von den Rädern schräg nach oben an den oberen Teil der Brücke gehen, wo ihre Enden an den vertikalen Brückenstreben in Kulissen auf- und abgleiten können; je zwei starke Kautschukpuffer, die die Kulissen nach unten ziehen, tragen das Gewicht des Flugzeugs, solange dieses auf den Rädern ruht. Die verlängerten Radachsen gehen an den Unterteil der Brücke (bei der Ausführung Ende 1910 an die Kufe), wo sie gelenkig befestigt sind.

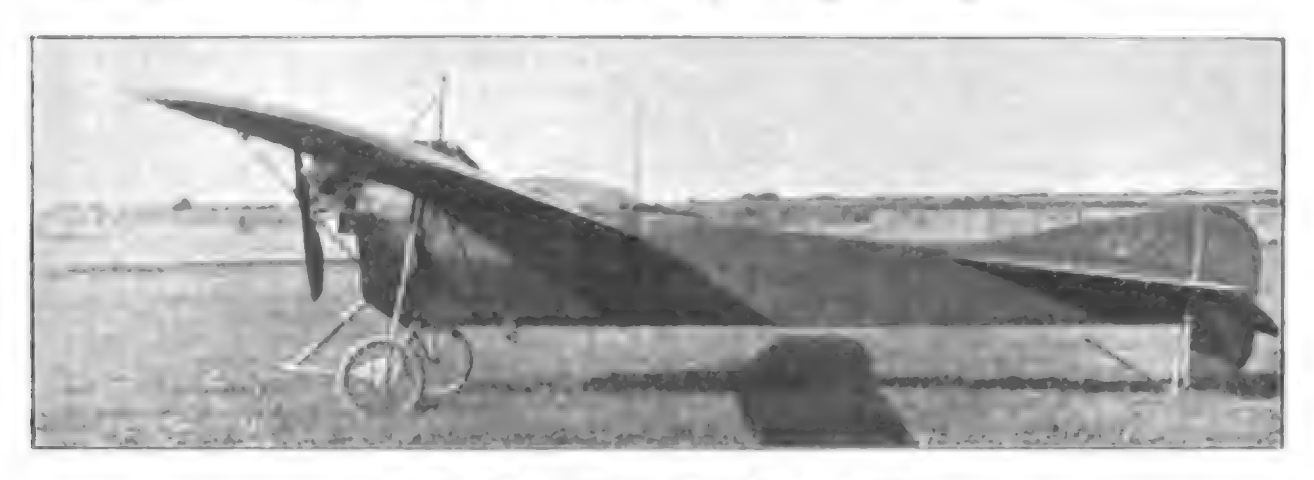


Fig. 150. REP-Eindecker, Type Circuit Européen.

Die Schwanzfläche hat annähernd Dreiecksform und ist nicht tragend; die Höhensteuerklappen und das Seitensteuer bieten keine Besonderheiten. Die Bedienung der Steuer erfolgt durch zwei Hebel rechts und links vom Führersitz; der linke Hebel betätigt durch Vor- und Rückwärtsschwingen das Höhensteuer, durch Schwingen nach der Seite die Flügelverwindung. Der rechte Hebel kann nur seitlich bewegt werden und wirkt auf das Seitensteuer. Bei dem zweiplätzigen Apparat sind alle Steuer doppelt; der Fluggast oder Schüler sitzt vor dem Führer und tiefer als dieser, um ihm nicht die freie Aussicht zu versperren. Wenn auf dem vorderen Sitz ein Schüler Platz nimmt, so sind seine Steuerhebel in der Mitte durchschnitten und werden nur durch Federn zusammengehalten, die bei starken Kräften leicht nachgeben. Der Lehrer ist daher unter allen Umständen imstande, falsche Manöver des Schülers zu verbessern, selbst wenn dieser, wie es gelegentlich vorkommt, den Steuerhebel mit aller Kraft festhält. Zur Regelung des Motors ist vor dem Führersitz ein kleines Handrädchen angeordnet, das die Gaszufuhr regelt, außerdem aber noch für plötzliche starke Änderungen zwei Fußhebel, von denen der linke den Gang des Motors verzögert, während der rechte ihn beschleunigt. Läßt man beide Hebel los, so kehrt der Motor auf die am Handrädchen eingestellte Umlaufszahl zurück. Zum Antrieb dient der halbsternförmige 5-Zylindermotor von Esnault-Pelterie, der sich in seiner neuen Bauart gut bewährt hat; der Motor ist mit

Doppelzündung ausgerüstet und kann, nachdem durch einige Drehungen die Zylinder mit Gemisch gefüllt sind, vom Führersitz aus durch Druckknopf angelassen werden.

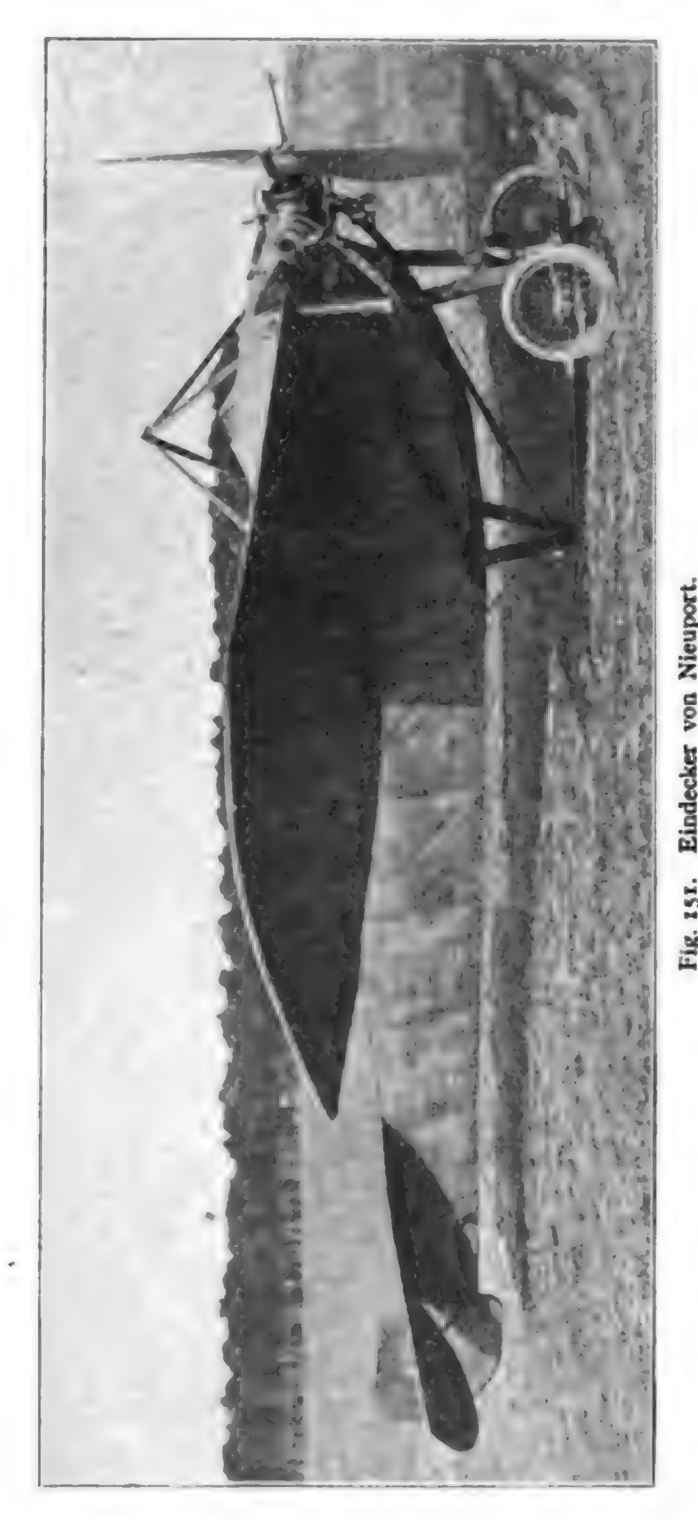


Fig. 151. Eindecker von Nieuport.

Außer diesem zweiplätzigen Typ baut Esnault-Pelterie noch einen, kleineren einplätzigen; in letzter Zeit ist er mit einem noch kleineren herausgekommen, der unter dem Namen „le Poussin" bekannt ist und sich durch das Fehlen der Mittelkufe und die eigentümliche Form des Vorderteils von den größeren Modellen unterscheidet; mit diesem kleinen Apparat wurde eine Geschwindigkeit von 107 km/Std. erreicht. Auch bei dem einsitzigen Apparat, den Gibert im Europäischen Rundflug steuerte, ist die Länge der Kufen bedeutend verringert (Fig. 150).

Der neue REP-Eindecker hat sich bei den großen Konkurrenzen des Jahres 1911 sehr gut bewährt; Gibert wurde auf ihm Fünfter im Europäischen Rundfluge, und sein Flugzeug soll das einzige gewesen sein, das die ganze Strecke ohne größere Reparatur zurücklegte.

Das Prinzip: Rumpf von großem Querschnitt, der die Flieger vollständig aufnimmt, Verringerung aller aus dem Rumpf hervorragenden Teile aufs Äußerste, ist noch schärfer als bei Esnault-Pelterie bei dem Eindecker von Nieuport durchgeführt. Durch die fast 1½ m hohe Brücke sieht der Apparat auf den ersten Blick ziemlich plump aus, aber bei genauerer Betrachtung erkennt man, wie vorzüglich sich diese Form mit stumpfer Spitze vorn, langem schlanken Auslauf hinten, zum leichten Durchschneiden der Luft eignet. Der Querschnitt ist rechteckig und zieht sich hinten zu einer vertikalen Kante zusammen. Dem Bestreben nach möglichster Reduktion des Luftwiderstandes entspricht die Verringerung in der Zahl der Flügelspanndrähte auf einen einzigen für jeden Holm, wovon die am hinteren Holm zugleich die Verwindung besorgen. Die Gesamtzahl der Verspannungen beträgt daher an beiden Flügeln zusammen nicht mehr als acht; dafür

bestehen diese aber (an der Unterseite der Flügel) aus besonders starken Stahldrahtseilen von 4000 kg Bruchfestigkeit. So vorteilhaft diese äußerst geringe Zahl von Verspannungen für den Luftwiderstand ist, so ist es doch fraglich, ob Nieuport damit nicht zu weit gegangen ist; denn auch das stärkste Seil kann reißen, und beim Reißen auch nur eines einzigen Seiles wäre eine Katastrophe unvermeidlich.

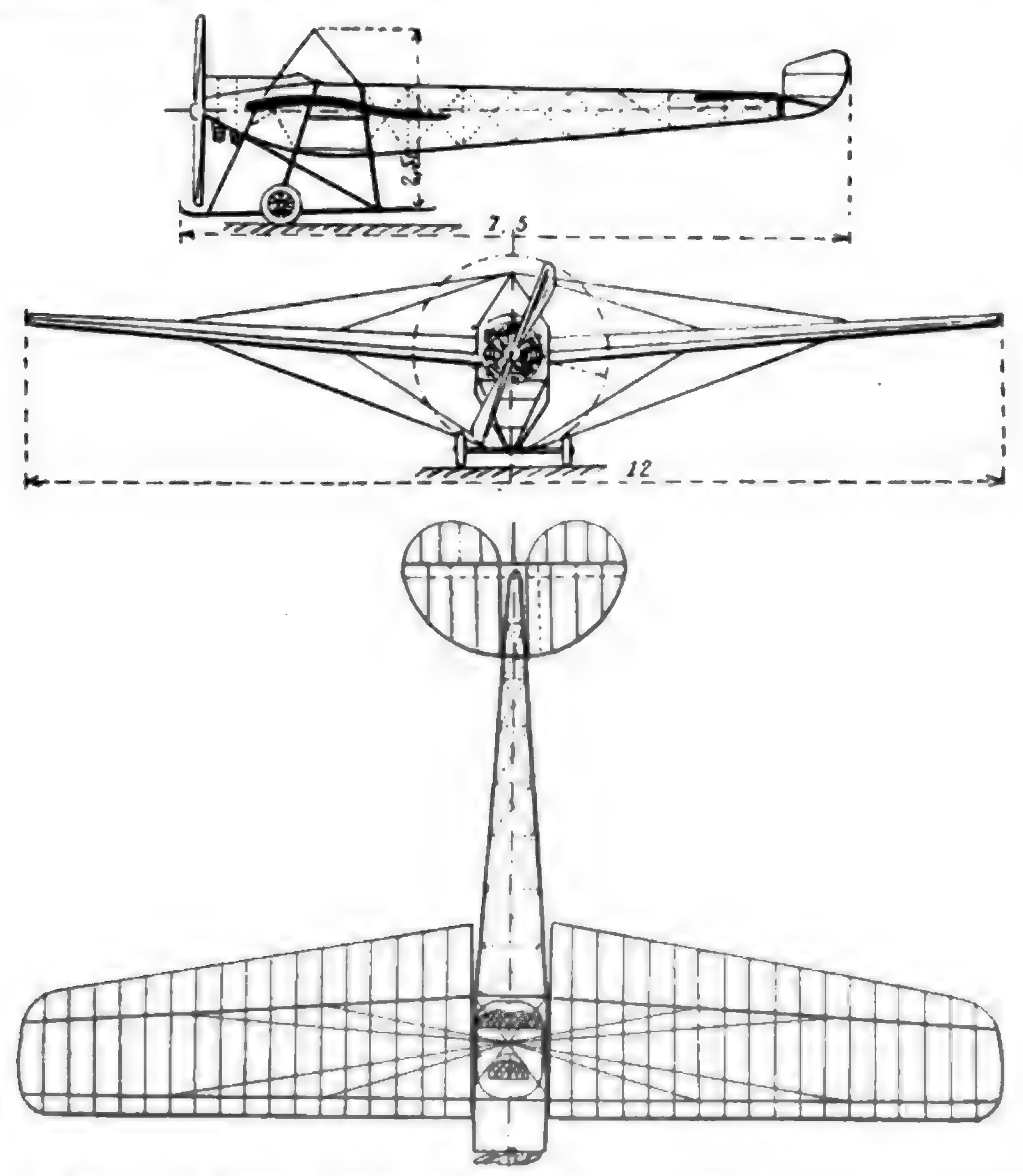


Fig. 152. Eindecker von Nieuport. Dreiplätziger Typ für den Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums.

Sehr bemerkenswert ist das Fahrgestell des Nieuport-Eindeckers durch seine besondere Einfachheit. Es enthält eine lange ungefederte Mittelstange, auf der auf zwei starken Stützen die Brücke ruht. Quer zur Kufe ist eine starke Feder von der Art der Eisenbahnwagenfedern angebracht, die in der Mitte an der Kufe befestigt ist und an deren Enden je ein Rad sitzt. Die besonders breiten Radnaben sind nach außen verschoben, um seitlichen Stößen besser widerstehen zu können.

Die früher vorhandene halbmondförmige Schwanzflosse und das gleichgestaltete Höhensteuer sind beim neuen Modell durch eine einfache, wenig tragende Schwanzfläche mit zwei Klappen ersetzt; ebenso ist an Stelle des doppelten biegsamen Seitensteuers ein normales Steuer vorhanden, so daß der Schwanz keine Besonderheiten mehr bietet. Die hinter Schleifkufe fehlt ganz.

Als Motor wird meist der 28 PS-luftgekühlte Zweizylindermotor von Nieuport verwendet, mit einer Schraube von 2,20 m Durchmesser und 1,60 Steigung, daneben auch Motoren von Darracq (20 PS, 2 Zyl.), Anzani (40 PS, 5 Zyl.) und Gnôme-Motoren von 50, 70 und 100 PS. Interessant ist beim Nieuport-Motor die Befestigung am Boot durch Schellen um die Zylinder.

Der Nieuport-Eindecker ist unstreitig dasjenige Flugzeug, das mit dem geringsten Aufwand an Motorkraft die größte Geschwindigkeit erzielt hat — dank dem außerordentlich geringen Luftwiderstand. Er hat die meisten Schnelligkeitsrekorde inne und hat vielfach mit dem 28 PS-Nieuport-Motor Flugzeuge mit 50 und 70 PS-Motoren geschlagen. Seine größten Erfolge



Fig. 153. Eindecker von Clement-Bayard.

sind der Gordon-Bennet-Preis des Jahres 1911, wo Weymann auf Nieuport Erster, Nieuport selbst Dritter wurde, und vor allem sein überlegener Sieg in dem großen Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums, wo Weymann mit 470 kg Nutzlast die 300 km lange Strecke Reims—Amiens—Reims in 2 Stdn. 33 Min. zurücklegte.

Noch einen Schritt weiter in dem Bestreben, alles in das Innere des Bootes zu verlegen, um den Luftwiderstand zu reduzieren, geht die Firma Clement-Bayard mit ihrem neuen Eindecker, indem hier auch der Motor mit eingeschlossen ist; das war nur möglich durch Verwendung eines wassergekühlten Motors mit über den Zylindern liegender Kurbelwelle. Der Kühler liegt vorn an beiden Seiten des Bootes. Im übrigen ist die Form des Flugzeugs dieselbe wie bei Esnault-Pelterie, nur das Fahrgestell mit den beiden Kufen weicht davon ab. Über Flugleistungen dieses sehr elegant aussehenden Eindeckers ist bisher nichts verlautet.

Außerhalb Frankreichs sind Eindecker vom Typus REP-Nieuport nur in geringer Zahl erbaut worden, trotz der offenbaren Vorzüge und der großen Erfolge. Zu erwähnen wären zwei englische Flugzeuge, von denen der von dem Österreicher Kny entworfene Kny-Plane dem REP ähnlich sieht,

während Pigott die Flieger und den Motor in das allseitig geschlossene Boot einschließt, aus dem nur einige nicht allzu große Fenster einige Aussicht gewähren. Die Zukunft wird sicher derartiges bringen, heute erscheint es verfrüht, besonders wenn es in so unzulänglicher Art ausgeführt ist. —



Fig. 154. Eindecker von Pivot.



Fig. 155. Eindecker von Tatin-Paulhan.

Beim Eindecker von Pivot sind die Flieger gleichfalls fast vollständig eingeschlossen. Zu diesem Zwecke ist das Boot oben durch eine halbrunde Haube erweitert, unter der vorn der Gnôme-Motor angeordnet ist. Das Fahrgestell ist eine Kombination aus Blériot und Deperdussin und macht einen recht soliden Eindruck. Die Flügel sind nicht wie sonst durch

Drähte oben und unten verspannt, sondern werden nur unten durch zwei Stahlrohre von ovalem Querschnitt getragen. Die Schrägsteuerung geschieht durch Hilfsflügel an den Flügelenden. Das Flugzeug besitzt bei 9 m Spannweite und 9 m Länge 22 qm Tragfläche.

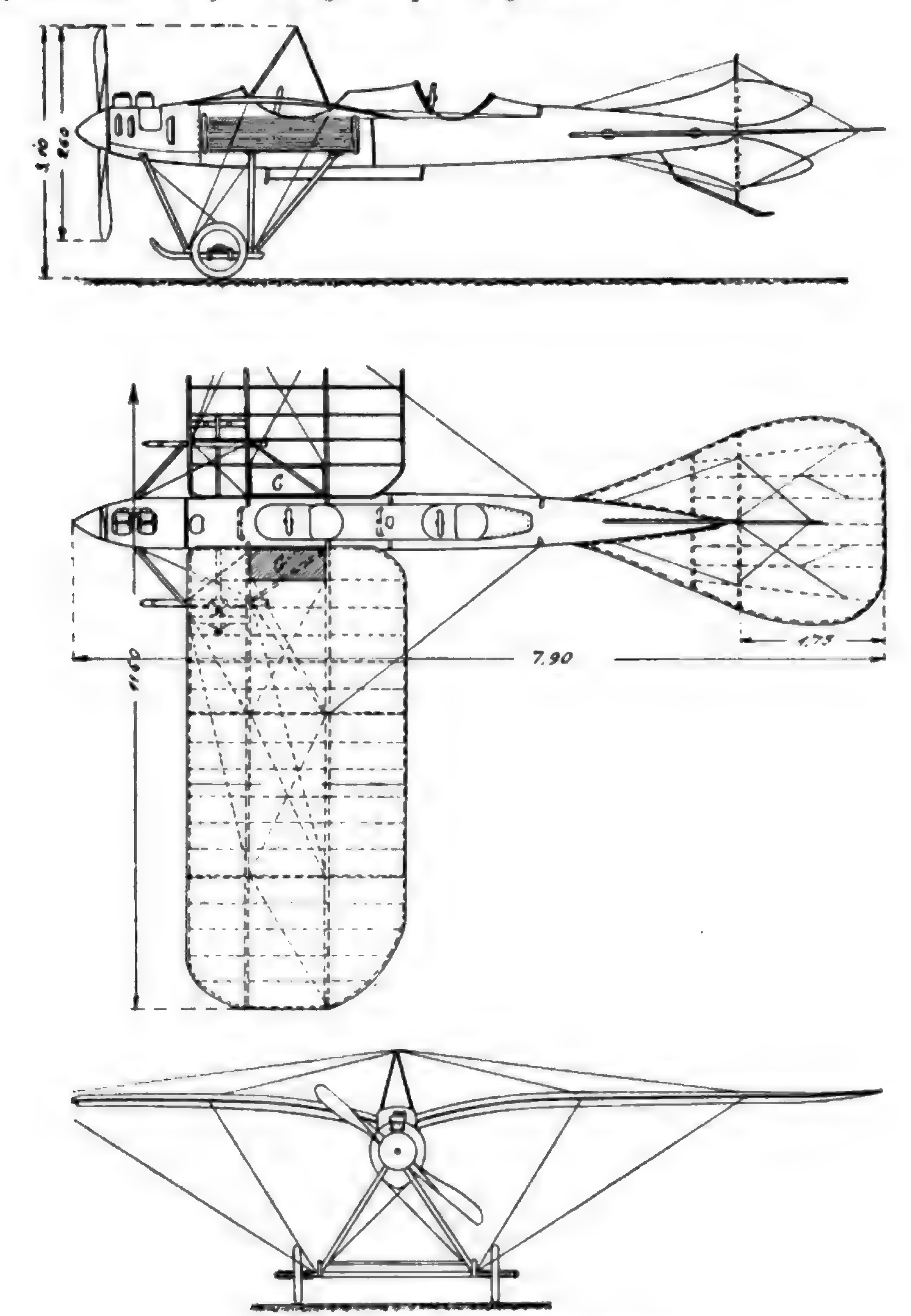


Fig. 156. Eindecker von Plage-Court (Kühlstein).

Bei allen Flugzeugen stehen dem Bestreben nach vollständig geschlossener Form die Schraube und der Motor im Wege. Zwei äusserst interessante Versuche zur Beseitigung dieses Übelstandes sind die Eindecker von Tatin-Paulhan und Plage-Court. Beim ersteren (Fig. 155) sind die Konstrukteure ganz radikal vorgegangen und haben den Propeller an das Schwanzende verlegt. Dadurch erhält das Boot von kreisrundem (richtiger polygonalem) Querschnitt eine ideal günstige Form zur Durchschneidung der Luft. Weitere Vorteile dieser Anordnung sind die, daß die Flieger nicht dem Schraubenwind ausgesetzt sind und daß der Propeller sehr gut geschützt ist. Dem steht allerdings als Nachteil die lange Wellenleitung gegenüber, die immerhin eine Komplikation bedeutet. Die Flügel sind wie bei den alten Apparaten von Tatin an den Enden aufgebogen, und die Anzahl der Spanndrähte ist aufs Äußerste verringert. Ebenso ist auch das Fahrgestell äußerst einfach gehalten, alles im Interesse des geringsten Luftwiderstandes. Das Flugzeug ist auch, wie nicht anders zu erwarten, sehr schnell, angeblich soll es in 90 Sekunden eine Strecke von 4 km zurückgelegt haben.



Fig. 157. Etrich-Renn-Eindecker mit 120 PS-Austro-Daimler-Motor.

In anderer Weise wird dasselbe Ziel bei dem Eindecker von Court-Plage (gebaut von L. Kühlsteins Wagenbau) erreicht (Fig. 156). An der Schraube ist vorn eine konische Haube von 40 cm Durchmesser befestigt, die sich mit ihr zusammen dreht und sich so an den Vorderteil des gleichfalls kreisrunden Bootes anschließt, daß beide scheinbar einen einheitlichen Körper bilden, dessen Form den geringsten Luftwiderstand hat. Der Führer sitzt so weit hinter den Flügeln, daß er ganz freie Aussicht nach unten hat und auch bei harten Landungen gut geschützt ist. Die Flügel zeigen eine eigentümliche Krümmung und sind unten mittelst vier 4 mm starken Bowdenkabeln verspannt. Die Schwanzfläche ist hinten biegsam und dient als Höhensteuer. Zum Antrieb dient ein 70 PS-Argus-Motor mit 2 Windhoff-Aluminiumkühlern, die an beiden Seiten des Bootes liegen. Das Flugzeug hat bereits eine Reihe gut gelungener Flüge gemacht und dabei eine sehr beträchtliche Geschwindigkeit entwickelt.

Ein in mancher Beziehung originelles Flugzeug, das besonders in Deutschland viele Bewunderer und Nachahmer gefunden hat, ist der österreichische Etrich-Eindecker. Die Motor-Luftfahrzeug-Gesellschaft in Wien baut außer dem normalen Typ, der im vorigen Jahrbuch eingehend beschrieben wurde, noch einen Renntyp mit sechszylindrigem 120 PS-

Austro-Daimler-Motor. In seinem allgemeinen Aussehen unterscheidet sich dieser Typ von dem normalen durch das runde Boot und den vor dem Motor angebrachten Kühler.

Etrich selbst, der jetzt seine Arbeiten wieder in seine böhmische Heimat verlegt hat, hat einen neuen wesentlich veränderten Eindecker gebaut, den er zum Unterschied von der „Taube" als „Schwalbe" bezeichnet. Bei der Schwalbe fehlt das sonst für die Etrich-Flugzeuge charakteristische Versteifungsgerüst unter den Flügeln, dieselben sind wie bei anderen Eindeckern durch Drähte verspannt. Das ist zweifellos ein bedeutender Fortschritt, denn der große Luftwiderstand des Gerüstes war bisher der größte Fehler des sonst so vorzüglichen Etrich-Flugzeugs. Die Flügelenden sind stark zurückgezogen, wodurch im Verein mit der in zwei biegsame Spitzen auslaufenden Schwanzfläche die Silhouette des Flugzeugs einer Schwalbe täuschend ähnlich wird. Das Fahrgestell ist

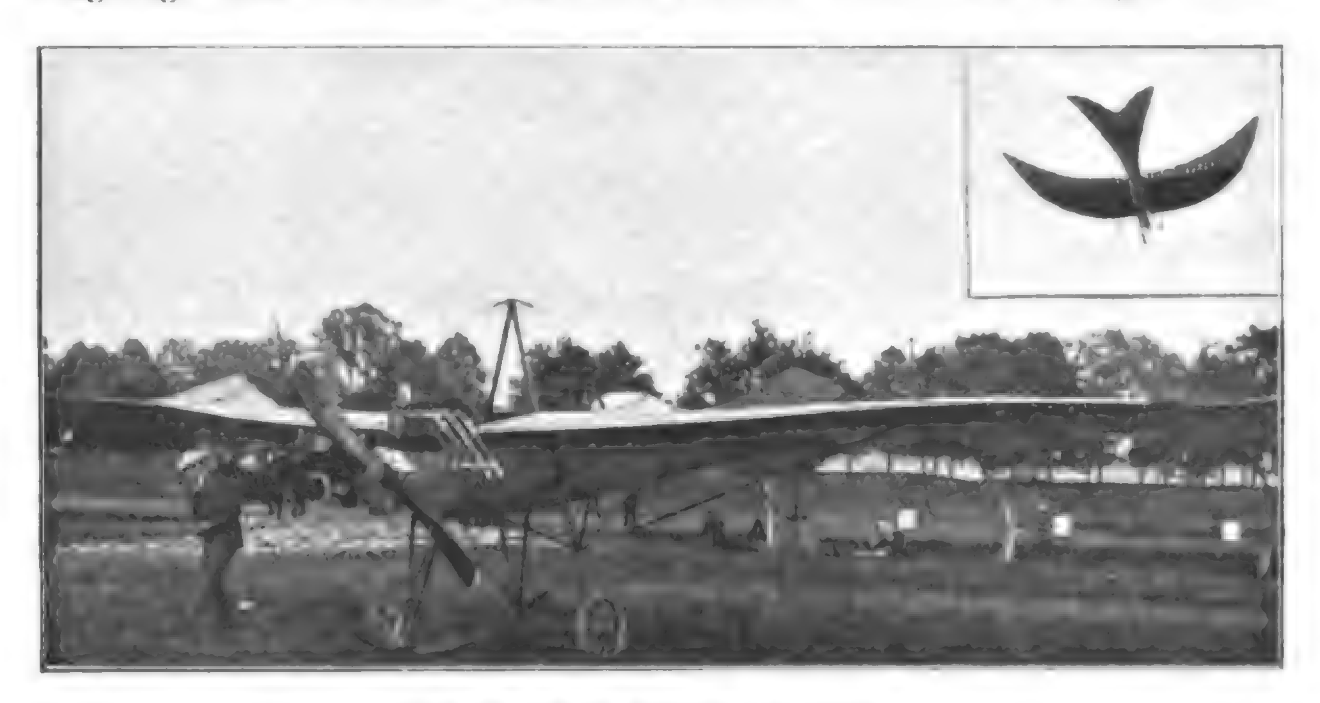


Fig. 158. Etrich-Eindecker „Schwalbe".

ebenfalls wesentlich vereinfacht und steht dem von R. E. P. nahe. Die „Schwalbe" erreichte, obwohl sie nur mit dem 65 PS-Austro-Daimler-Motor ausgerüstet ist, eine Geschwindigkeit von 115 km/Stde. und erwies sich in starkem Winde als sehr stabil. Oberleutnant Bier hat auf ihr eine Anzahl hervorragender Flüge ausgeführt, darunter einen Höhenflug auf 2400 m in der Zeit von 28 Minuten.

In Deutschland wird der Etrich-Eindecker seit einem Jahre von der Firma E. Rumpler Luftfahrzeugbau G. m. b. H. gebaut; gegenüber dem österreichischen Vorbild weisen aber die deutschen Etrich-Rumpler-Flugzeuge eine Reihe von Änderungen und Verbesserungen auf. Zu diesen gehört der etwas umgeänderte Einbau des Motors und als sehr wesentliche Verbesserung der Ersatz der Kühler oberhalb der Brücke am Verspannbock durch flache Kühler an beiden Seiten des Bootes; es werden entweder die außerordentlich leichten Aluminiumkühler von H. Windhoff (mit vertikalen Rohren) verwendet, oder ein von dem bekannten Etrich-Rumpler-Flieger Hirth konstruierter Lamellenkühler aus Messingblech, der zwar etwas schwer

ist, aber vorzügliche Kühlwirkung mit geringem Luftwiderstand und großer Festigkeit verbindet (Fig. 160); neuerdings wird dieser Kühler in derselben Form auch aus Aluminium hergestellt. Von weiteren Neuerungen am deutschen Typ wären zu erwähnen die Schutzhaube für Flugführer und Fahrgast (Fig. 161 u. 164), die aus unverbrennbarem Zellon (Zelluloid-Ersatz)

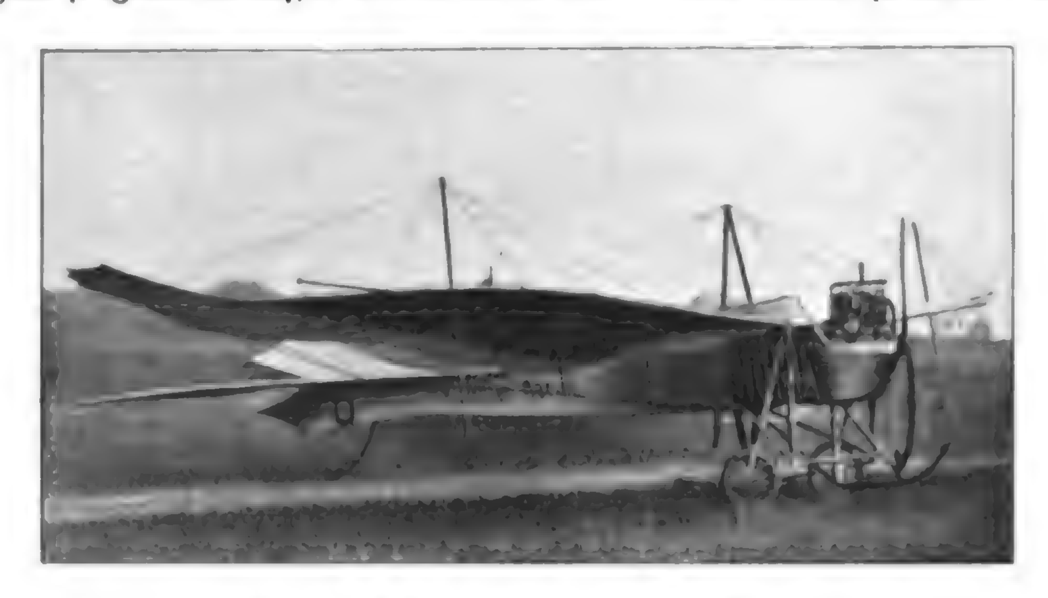


Fig. 159. Eindecker „Taube" von Etrich-Rumpler.

angefertigten durchsichtigen Fenster in den Flügeln, durch die man vom Führersitz aus die Räder sieht und die Bremse am Rückende der Kufe (Fig. 163). Eine derartige Bremse ist nicht nur unbedingt notwendig zur Erlangung des Führerzeugnisses, wofür nach den neuen Bestimmungen eine Landung innerhalb eines Kreises von 50 m Radius verlangt wird, sondern sie ist auch für Überlandflüge sehr angezeigt, wo — bei beschränktem Landungsterrain — ein kurzer Auslauf oft die Maschine vor Schaden bewahren kann. Interessant ist auch die Konstruktion der Flügelrippen (Fig. 162), deren Enden aus Bambus bestehen, wodurch die Flügelenden elastisch werden; die Verbindung von Holz und Bambus ist in sehr geschickter Weise durchgeführt. Ebenso sind auch die Schwanz- und



Fig. 160. Vorderteil des Eindeckers von Etrich-Rumpler.

Kielflosse gebaut, die bekanntlich durch Verwindung ihrer biegsamen Enden als Höhen- und Seitensteuer dienen.

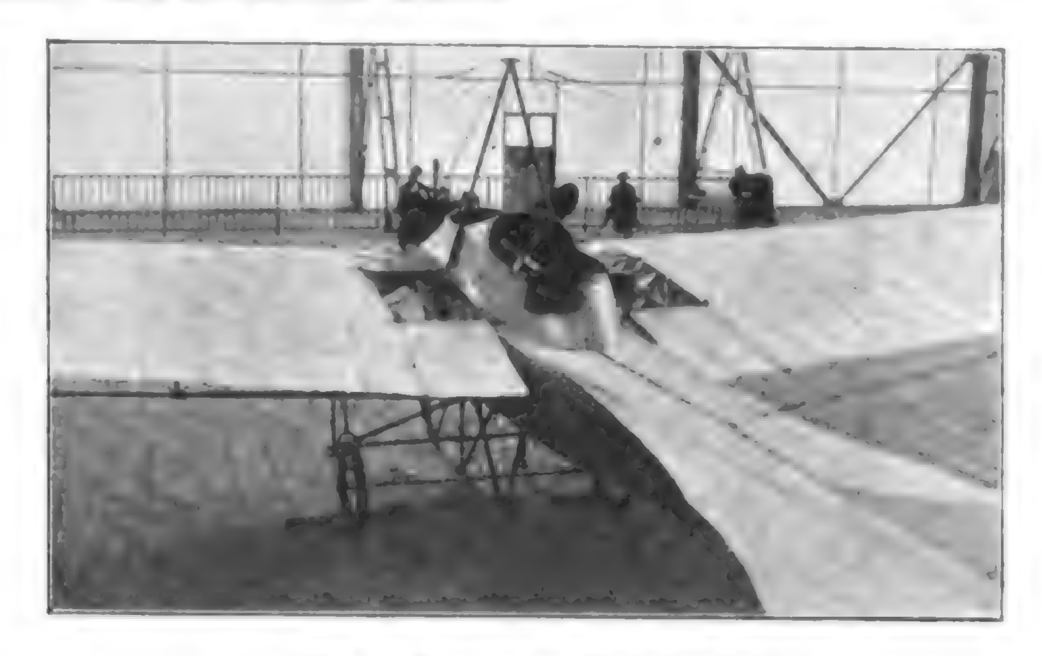


Fig. 161. Eindecker von Etrich-Rumpler.

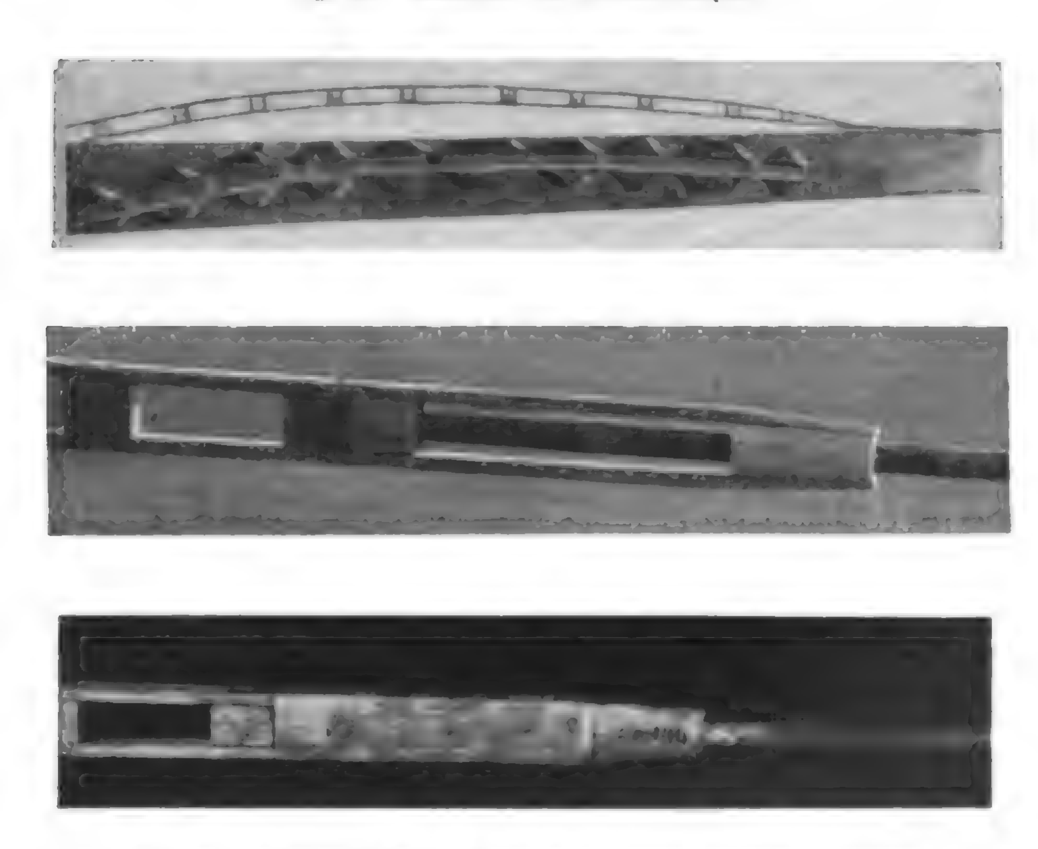


Fig. 162. Herstellung der Flügelrippen des Etrich-Rumpler-Eindecker.

Als Motoren werden verwendet der 8-Zylinder wassergekühlte Aeolus-Motor von Rumpler, der in seiner neuen verbesserten Ausführung bis 65 PS leistet, daneben der österreichische 70 PS Daimlermotor und der gleiche deutsche Daimlermotor, bisweilen auch der 6 Zylinder 120 PS Motor derselben Firma.

Der Etrich-Rumpler-Eindecker ist zur Zeit zweifellos das populärste deutsche Flugzeug; er verdankt diese große Beliebtheit einerseits seinem schönen, vogelähnlichen Aussehen, anderseits den großen Erfolgen, die er in diesem Jahre errungen hat. Auf Etrich-Rumpler gewann Hirth den Ka-



Fig. 163. Bremse des Etrich-Rumpler-Eindeckers.

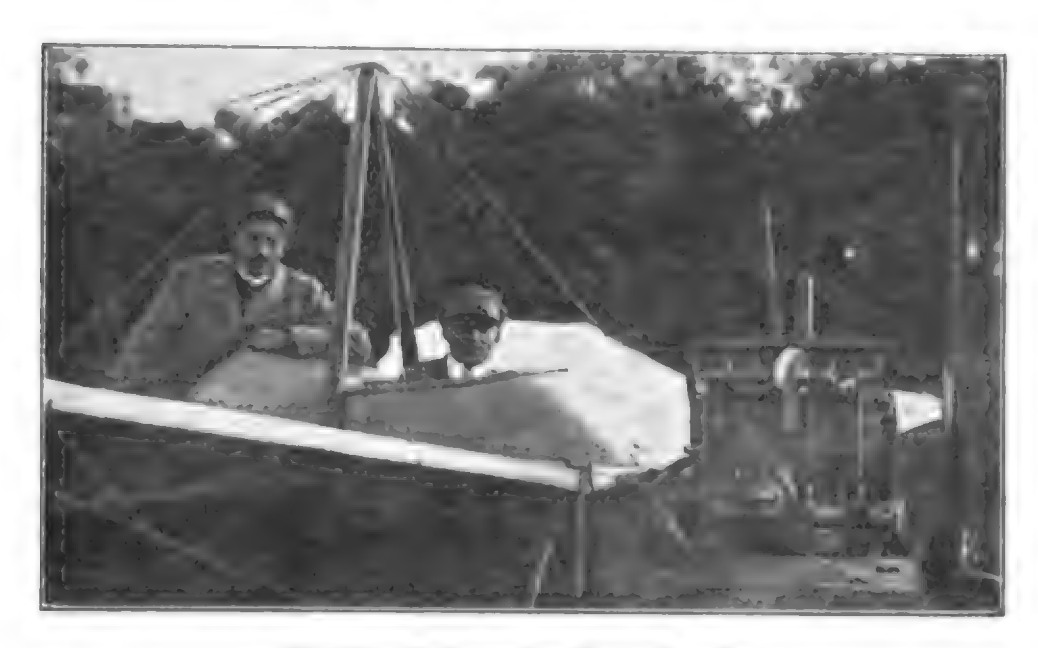


Fig. 164. Eindecker von Etrich-Rumpler.

threinerpreis (München—Berlin) und wurde Sieger im Zuverlässigkeitsflug am Oberrhein, während Vollmöller als Zweiter den Deutschen Rundflug beendigte und sich beim Schwabenflug mit Jeannin in den ersten und zweiten Preis teilte.

Dem Etrich-Eindecker sehr ähnlich ist der neue Eindecker „Sturmvogel“ von Goedecker. Der Apparat ist zum größten Teile aus Stahl

hergestellt. Er hat wie der Etrich-Eindecker eine besondere Tragkonstruktion unter den Flügeln an Stelle der sonst gebräuchlichen Verspannungen. Die Flügel enthalten Holme aus Stahlrohr und Rippen aus Tonkinrohr

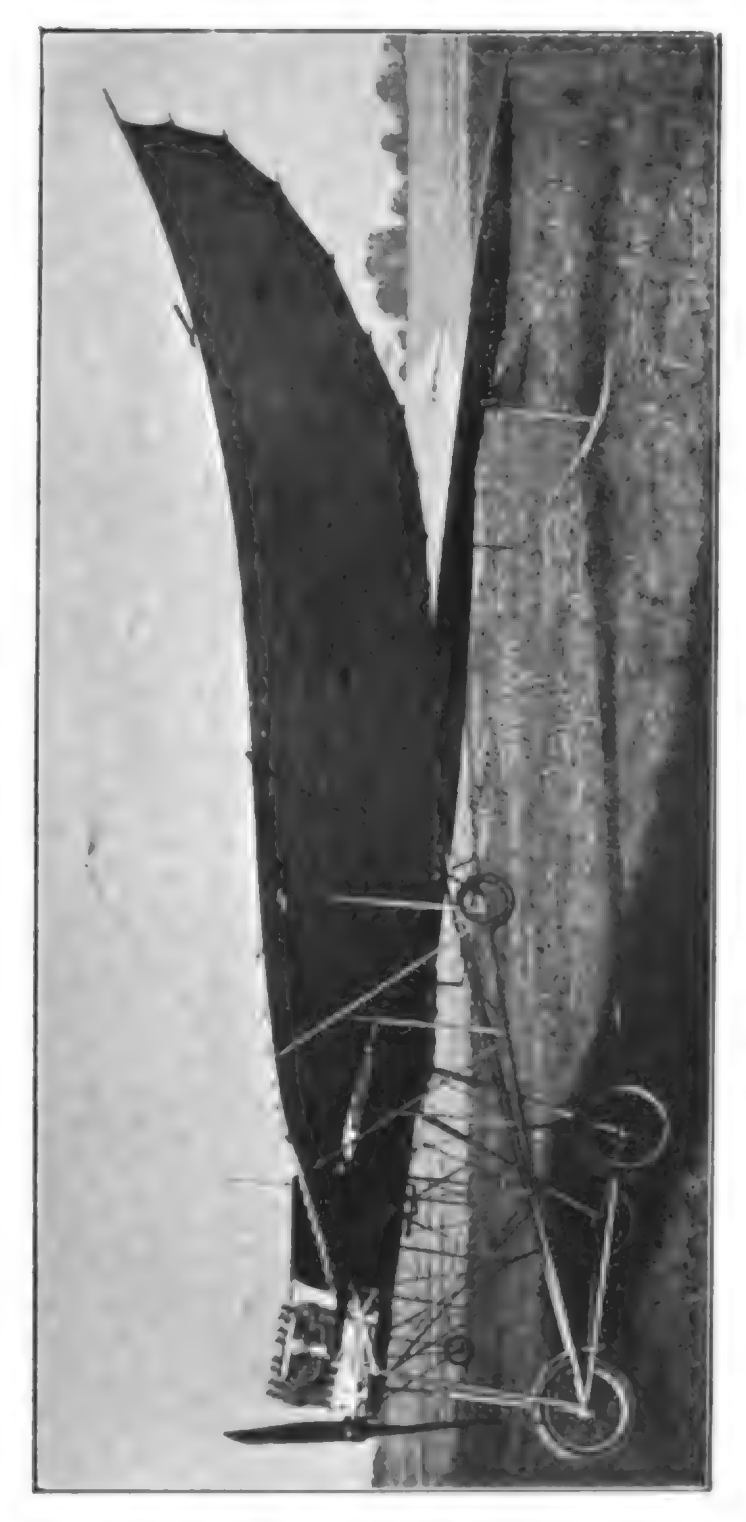


Fig. 165. Eindecker „Sturmvogel" von Goedecker.

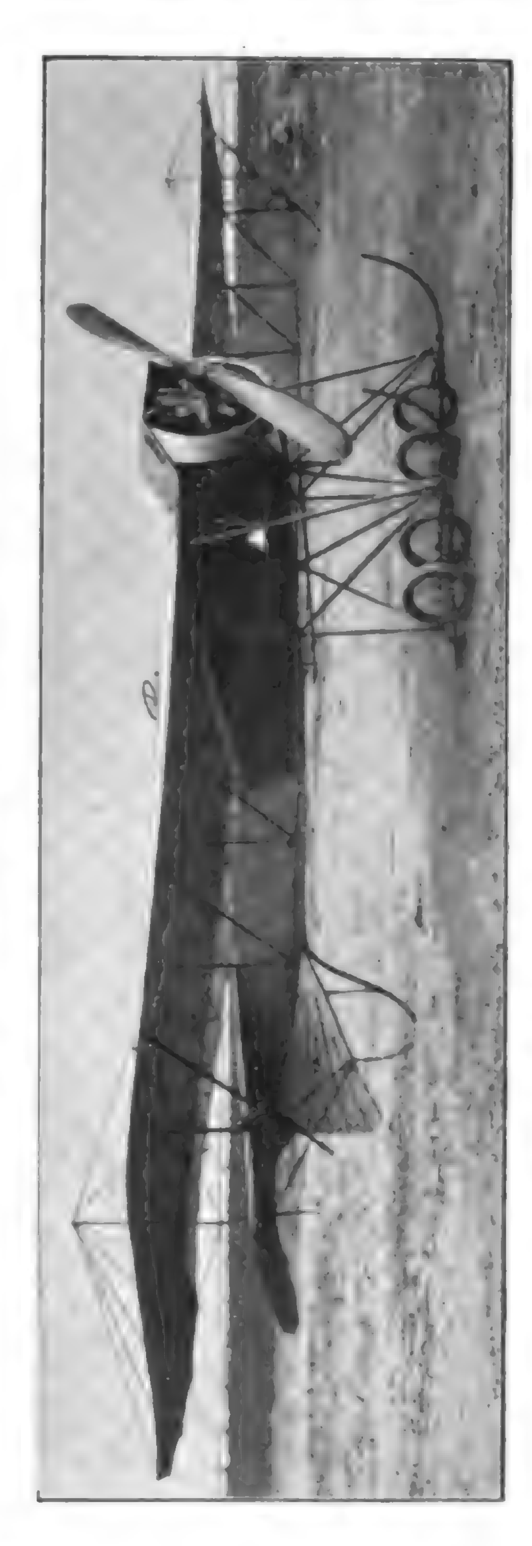


Fig. 166. Eindecker von Pietschker, gebaut von den Albatros-Werken.

und sind nur einseitig bespannt, wobei jede Rippe in eine Tasche eingenäht ist. Das Fahrgestell besteht aus zwei Rädern auf gemeinsamer Achse und einem dritten Rad weiter vorn unterhalb des Propellers. Zwei weitere kleine Rädchen schützen die Flügel vor dem Auftreffen am Erdboden. Besonderer Wert ist bei der Konstruktion des Flugzeugs auf rasche

Zerlegbarkeit gelegt. Bei den Manövern des XVIII. Armeekorps im Gelände Mainz hat sich die Maschine sehr gut bewährt.

Ein ähnlicher Eindecker ist von den Albatroswerken für den leider vor kurzem verunglückten Flieger Pietschker gebaut worden. Bei diesem Flugzeuge kann die Wölbung der Flügel vom Führersitz aus durch ein Handrad verändert werden und zwar zwischen $^1/_{40}$ und $^1/_{20}$ der Flügeltiefe. Dadurch soll die Geschwindigkeit sich verändern lassen, so daß ein verhältnismäßig langsames Landen möglich ist.

Die dem Etrich-Eindecker eigentümliche Form der Flügel mit den nach oben gezogenen elastischen Enden ist auch sonst von zahlreichen



Fig. 167. Eindecker von Zsélyi.

deutschen Konstrukteuren angenommen worden. Von diesen wurden die Stahlchassis-Eindecker von Wiencziers und Lange-Haake schon erwähnt, und eine Anzahl weiterer werden wir unter den Eindeckern mit tiefliegendem Führersitz antreffen. Auch der englische Eindecker von Handley-Page und die noch zu besprechenden österreichischen Autoplan-Ein- und Zweidecker (Pischoff, Warchalowsky) u. a. m. haben die Etrichsche Flügelform angenommen, von der man sich — ob mit Recht oder Unrecht, mag dahingestellt bleiben — eine besonders gute Seitenstabilität des Flugzeuges verspricht.

Der von dem ungarischen Ingenieur Zsélyi erbaute Eindecker (Fig. 167) ähnelt in seinem Bau den Apparaten mit tiefliegendem Führersitz; man könnte ihn als einen „Demoiselle"-Apparat bezeichnen, in dem der Sitz nach oben verlegt wurde; die Spannweite von 8,20 m ist aber viel größer

als bei dem Flugzeug von Santos-Dumont. Der Querschnitt der Brücke ist ein mit der Spitze nach unten gerichtetes Dreieck, wobei der untere Längsträger in seinem vorderen Teile als Kufe dient. Die Bedienung aller drei Steuer erfolgt durch einen allseitig schwenkbaren Hebel mit Handrad. Das Flugzeug wiegt mit einem 25/30 PS-Darracq-Motor ca. 170 kg und ist das erste ungarische Flugzeug, mit dem gelungene Flüge ausgeführt wurden.

Von den bisher beschriebenen Eindeckern mit einer Schraube am Vorderende der Brücke unterscheiden sich die sonst gleich gebauten Eindecker von Lioré und Gangler. Beide besitzen zwei gegenläufige Schrauben, die bei Lioré (s. Jahrb. 1911, S. 131) vor, bei Gaugler, der auch noch durch die besondere Form seiner Flügel ein Fallschirmwirkung erzielen will, hinter den Tragflächen angeordnet sind. Um das Umkippen beim Reißen einer Kette zu verhindern, hat Lioré eine Einrichtung angebracht, durch die beim Reißen einer Kette die Zündung des Motors abgestellt wird. Über praktische Erprobung beider Flugzeuge ist bisher nichts bekannt geworden.

B. Eindecker mit tiefliegendem Führersitz.

Die Eindecker mit tiefliegendem Führersitz könnte man mit einiger Berechtigung als deutschen Typ bezeichnen. Denn während die ersten bewährten Maschinen mit hochliegendem Boot und darin untergebrachtem Führersitz (Blériot, Antoinette usw.) alle aus Frankreich stammen und die ausländischen Konstruktionen sich alle mehr oder weniger an die französischen Vorbilder anlehnen, sind die erfolgreichsten Vertreter der Eindecker mit unter den Flügeln liegendem Führersitz — Grade, Dorner, Pischoff usw. — in der Mehrzahl deutschen oder österreichischen Ursprungs. Auch jetzt noch ist die Vorliebe für diesen Typ — der in Frankreich nur vereinzelt vorkommt — in Deutschland sehr groß, und die Mehrzahl der Neukonstruktionen zeigt die Unterbringung der Sitze im Fahrgestell, meist in Verbindung mit der Etrichschen Flügelform.

Der ursprüngliche Grund für diese Bevorzugung des tiefliegenden Führersitzes lag sicher darin, daß man glaubte, durch tiefe Lage des Schwerpunktes die Stabilität des Flugzeugs zu erhöhen. Seither hat sowohl theoretische Untersuchung als auch die praktische Erfahrung gezeigt, daß diese Meinung irrig war und daß die Stabilität eines Flugzeugs durch eine tiefe Schwerpunktslage keineswegs verbessert wird. Besser ist nur die Standfestigkeit beim Rollen — was beim Lernen und bei Landungen auf schlechtem Terrain von Wichtigkeit ist — und ein wesentlicher Vorteil der Eindecker mit tiefliegendem Führersitz ist die freie Aussicht nach unten. Dem steht freilich der Nachteil gegenüber, daß der Flieger bei einem Sturze mehr gefährdet ist. In konstruktiver Hinsicht fallen die Eindecker mit tiefliegendem Sitz etwas leichter aus als die mit hochliegendem, dagegen ist ihr Luftwiderstand stets größer als bei diesen.

Einige Konstrukteure behalten, trotz des tiefliegenden Führersitzes, im wesentlichen die Anordnung der Eindecker mit hochliegendem Sitz bei, nur mit dem Unterschiede, daß das Boot knapp am Boden liegt, während besondere Stützen die höher gelegenen Flügel sowie die Motoranlage tragen. Diese Bauart hat den Nachteil des ungünstigen Anlaufs, weil beim Abheben des Schwanzes vom Boden die Brücke schräg nach oben steht und

hohen Luftwiderstand verursacht; auch ist sie bei schlechten Landungen leicht Beschädigungen ausgesetzt.

Eines der ältesten so gebauten Flugzeuge ist der Eindecker von Vinet. Der Apparat macht mit seiner breiten Brücke einen ziemlich plumpen Ein-



Fig. 168. Eindecker von Vinet.



Fig. 169. Eindecker von Dr. Wittenstein.

druck, auch scheint die Unterstützung der Flügel durch acht vertikale Stiele nicht sehr vorteilhaft, und das gleiche gilt von der nach oben konkaven Schwanzfläche, die gleichzeitig als Höhensteuer dient. Das wie beim Sommer-Eindecker gebaute Fahrgestell liegt direkt am unteren Rand der Brücke. Zum Antrieb dient ein 5 Zylinder Anzani-Motor von 45 PS. Das Flugzeug

besitzt bei 9,50 m Spannweite eine Tragfläche von 16 qm und soll angeblich mit Motor nur 160 kg wiegen, was aber bei der schweren Bauart ganz unwahrscheinlich erscheint.

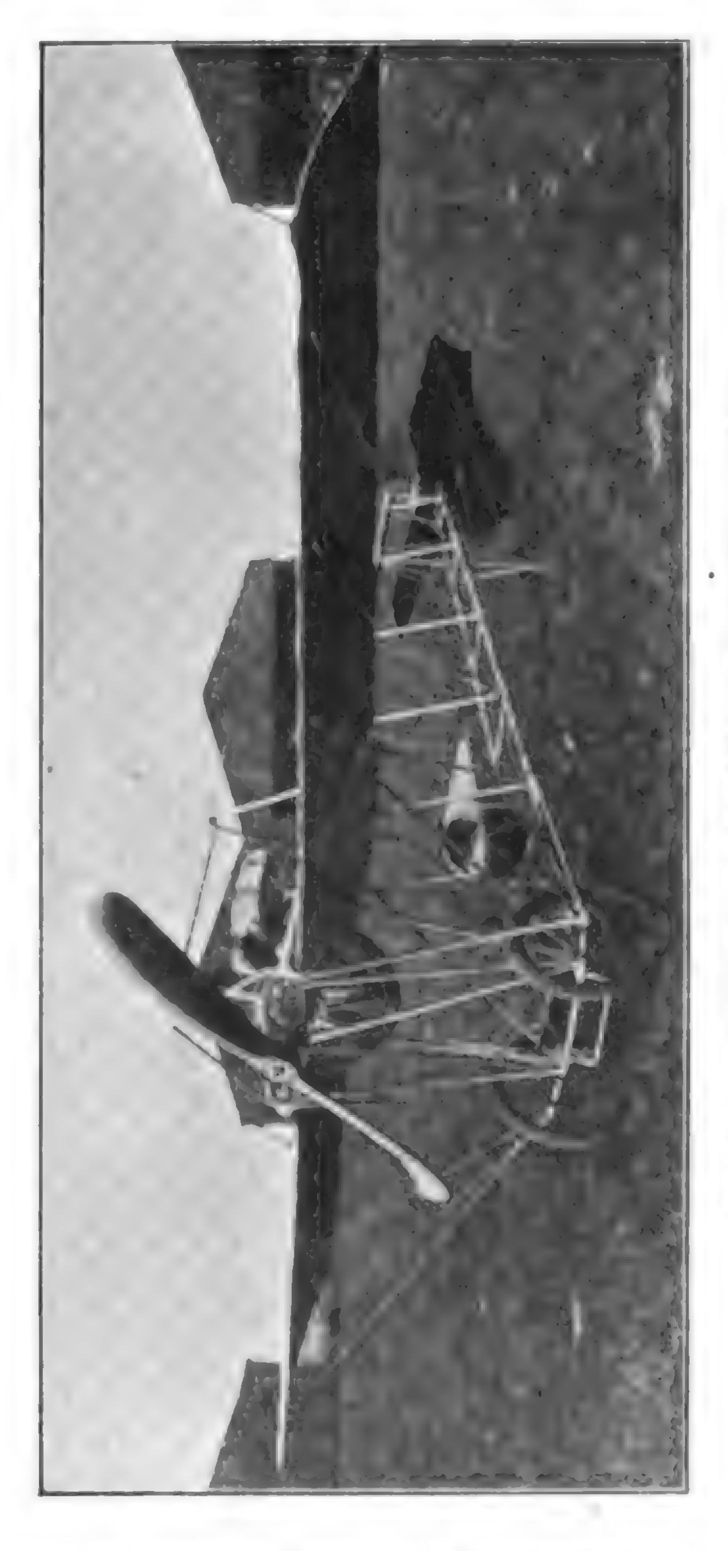


Fig. 170. Eindecker „Demoiselle Bébé-Moisant" von Andemars und Garros.

Ähnlich diesem ist in seiner Bauart der Eindecker von Strack (Duisburg). Bei ihm ist die Brücke vierkantig und nicht bespannt und liegt ebenfalls ganz tief, während zwei dreieckförmige Böcke den Motor und die Flügel tragen. Der Strack-Motor ist ein reaktionsfreier Umlaufmotor von 50 bis 60 PS mit sechs Zylindern, bei dem die Zylinder und die Kurbelwelle

in entgegengesetztem Sinne umlaufen und zwei koachsiale Propeller antreiben.

Ähnlich sieht auch der neue Eindecker von Dr. Wittenstein aus; auch bei ihm liegt die ganz aus Stahlrohr hergestellte Brücke unterhalb der Flügel, aber doch nicht ganz am Boden, so daß der Anlauf nicht behindert ist. Die Flügel sind aus Holz und haben verwindbare Fortsätze. Höhen- und Seitensteuer liegen unter der vom Führersitz aus verstellbaren Schwanzfläche. Das Flugzeug hat bereits gut gelungene Flüge und Landungen auf schlechtem Boden ausgeführt.

Einer anderen Gruppe von Flugzeugen fehlt die knapp über dem Boden liegende Brücke, und der Führer sitzt direkt im Fahrgestell. Die Verbindung mit dem Schwanz geschieht dabei meist in ähnlicher Weise wie bei den Zweideckern durch eine breite und hohe offene Brücke, meist von dreieckigem Querschnitt. Zu diesem Typ gehören die meisten und die am besten bewährten Eindecker mit tiefliegenden Sitzen.

Der älteste derartige Eindecker ist die „Demoiselle" von Santos-Dumont (s. Jahrb. 1911, S. 133). Von Neuerungen an diesem kleinsten bisher gebauten Flugzeuge wäre zu erwähnen die Hinzufügung einer Federung zu den bisher ungefederten Rädern. Ein solcher Apparat war in der Ausstellung in Paris im Oktober 1910 zu sehen, hat sich aber nicht bewährt, da die Abfederung das Gewicht des ohnedies unnötig komplizierten Fahrgestells in unzulässiger Weise erhöhte. Von den bekannten Fliegern Audemars und Garros (die allerdings beide später zu anderen Systemen übergingen), wurde ein verstärkter Demoiselle-Eindecker mit einem 50 PS-Gnôme-Motor versehen. Dieser als Demoiselle „Bébé Moisant" bezeichnete Apparat dürfte gewiß eine große Geschwindigkeit erreichen, aber das Fliegen mit ihm wird wohl noch schwieriger sein als mit den alten Maschinen mit 30 PS-Darracq-Motor. Der Hauptfehler des Systems ist die mangelhafte Querstabilität infolge der allzu geringen Spannweite von nur 5,50 m.

In seiner allgemeinen Anordnung dem eben beschriebenen sehr ähnlich ist der Eindecker von Grade, der bereits im ersten Jahrgange dieses Jahrbuchs eingehend beschrieben wurde (Jahrb. 1911, S. 104). Der Grade-Eindecker ist vor allem durch seine unübertreffliche Einfachheit ausgezeichnet. Wenige Stahlrohre bilden das Fahrgestell, in dem auf einem Gurt der Führer sitzt, eine einzige Bambusstange verbindet das Vorderteil mit dem Schwanz. Natürlich muß dementsprechend die Anzahl der Spanndrähte ziemlich groß sein. Auch die Flügel sind äußerst leicht gebaut, mit weitgehender Verwendung von Bambus. Die Steuerung erfolgt durch einen einzigen von oben zum Führersitz herabhängenden Hebel, dessen Ende zu einem Handgriff gebogen ist. Vor- und Rückschwingen betätigt das Höhensteuer, Seitwärtsschwingen das Seitensteuer, Verdrehen des Hebels um sich selbst die Verwindung. Interessant ist die Führung der Verbindungsdrähte im Innern der Flügel.

Der Grade-Eindecker wird gegenwärtig in drei Größen mit 8, 10 und 12 m Spannweite und 20, 30 und 45 qm Tragfläche (inkl. Schwanz) gebaut. Die kleinste Type wiegt mit Motor nur ca. 100 kg. Dieses außerordentlich geringe Gewicht bei nicht extrem kleiner Tragfläche ist allerdings nur möglich durch den besonders leichten Grade-Zweitaktmotor.

Ob das Grade-Flugzeug zu wirklich großen Leistungen ebenso befähigt ist wie andere schwerere Maschinen, mag dahingestellt bleiben, obwohl in diesem Jahre bereits Flüge von mehr als 2 Stunden erzielt wurden. Bewundernswert bleibt es aber in jedem Falle, wie genial Grade das schwierige

Problem, ein ganz leichtes und einfaches, dabei aber doch vollkommen solides und betriebssicheres Flugzeug zu bauen, gelöst hat.

Hanuschke, dessen Zweidecker im Jahrbuch 1911, S. 120, abgebildet war, ist wie manche andere zum Eindecker übergegangen. Sein Flugzeug ähnelt etwas dem von Grade, ist aber ganz aus Stahl gebaut und besitzt an Stelle der einzelnen Bambusstange eine dreikantige Brücke aus Stahlrohr. Das Fahrgestell ist recht einfach und dabei solid konstruiert, die Räder sind durch um die Achse gelegte Gummibänder gefedert. Zum Antrieb diente zuerst ein 25 PS-Anzani-Motor, der später durch einen 50 PS-Gnôme ersetzt wurde. Mit diesem hat Hanuschke eine Anzahl gut gelungener Flüge ausgeführt, so auf einzelnen Etappen im Deutschen Rundflug.

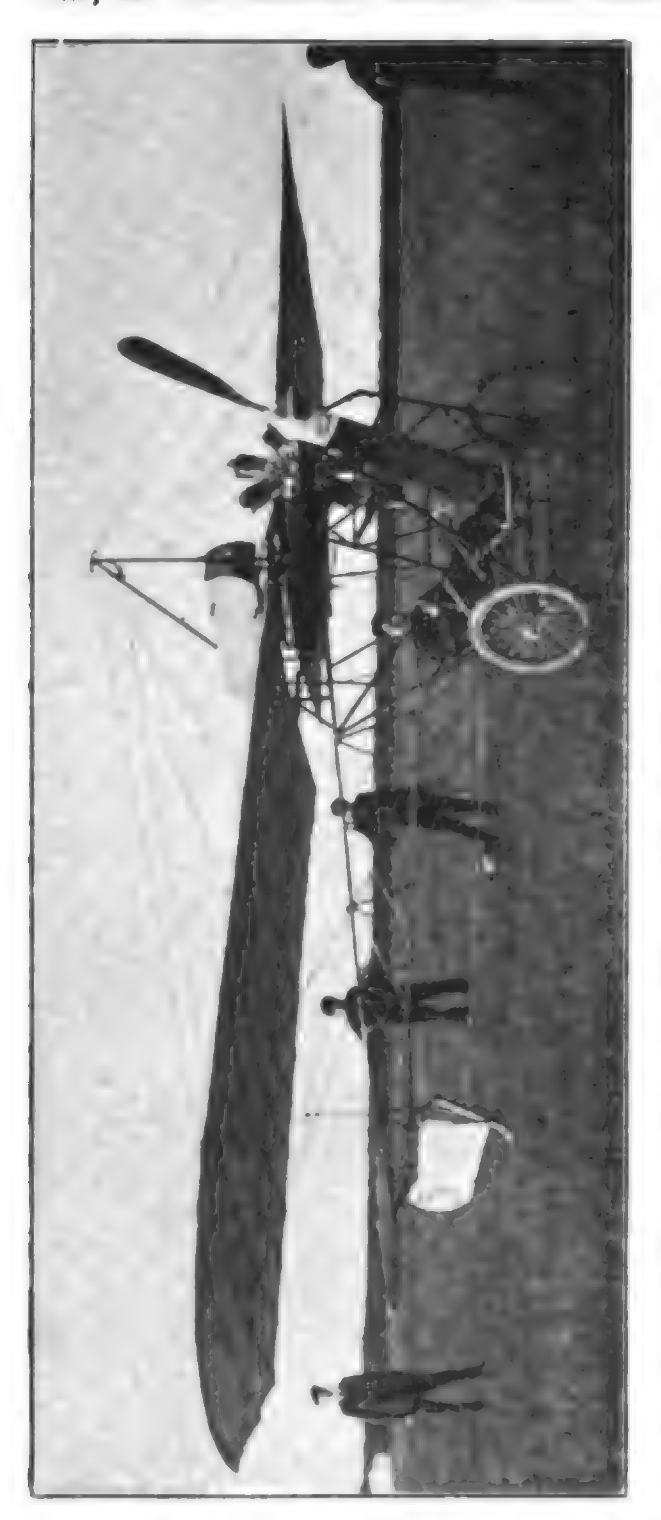


Fig. 171. Eindecker von Hanuschke.

Beim Eindecker von Schulze, Magdeburg, besteht die Brücke nur aus zwei übereinander angeordneten Längsträgern; der untere ist vorn gegabelt und bietet so Platz für den Flieger. Die Räder sind durch Gummiringe gefedert. Der ganze Apparat ist sehr leicht gehalten und ist durch den besonders niedrigen Preis (5000 M. mit Motor) bemerkenswert; auch er hat im Deutschen Rundflug einige Erfolge errungen.

Beim Eindecker von Heidenreich, Breslau, ist die dreikantige Brücke oberhalb der Flügel angeordnet und dient zugleich als oberer Verspannbock. Das ganz aus Stahlrohr bestehende und autogen geschweißte Fahrgestell ist unnötig kompliziert. Mit diesem Flugzeug, das mit einem 50 PS-Argus-Motor ausgerüstet war, hat Heidenreich auf der ersten Flugwoche des Jahres 1911 in Johannistal längere Flüge, allerdings stets in sehr geringer Höhe, ausgeführt.

Die Anzahl der französischen Flugzeuge, die sich an den Typ Santos-Dumont-Grade anlehnen, ist nicht groß. Das bekannteste von ihnen ist der Eindecker von Train, eine in mancher Hinsicht recht interessante Konstruktion. Er ist ganz aus Stahlrohr gebaut, aus Holz bestehen nur die Kufen

und die Flügelrippen. Der Querschnitt des Verbindungsgerüstes zwischen Flügeln und Schwanz ist ein mit der Spitze nach oben gerichtetes annähernd gleichseitiges Dreieck; die beiden unteren Längsträger setzen sich vorn in den Kufen fort. Die Flügelholme bestehen aus Stahlrohr, der hintere ist am Gestell drehbar befestigt, um eine leichte Verwindung zu ermöglichen. Aus demselben Grunde sind auch die Rippen auf den Holmen drehbar aufgesetzt, so daß sie bei der Verwindung nicht gebogen werden. Die Schwanzfläche ist tragend, die Steuer sind groß gehalten. Höhensteuer und Verwindung werden durch einen Handhebel, das Seitensteuer wird durch einen



Fig. 172. Hanuschke in seinem Eindecker.

Fußhebel bedient. Im allgemeinen ist der Apparat einplätzig; soll er mit zwei Plätzen versehen werden, so wird an jeden Flügel ein Ansatzstück angesetzt, wodurch die Tragfläche von 16 qm auf 20 qm vergrößert wird. Zum Antrieb dient ein Gnôme-Motor von 50 oder 70 PS. Bei dem Apparat, den Train auf dem Europäischen Rundflug steuerte und mit dem er sehr schöne Erfolge erzielte, war der Sitz des Fliegers mit einer Art von Karrosserie umgeben; der Apparat ähnelt dadurch im Aussehen sehr dem von Vinet, unterscheidet sich aber von ihm in seiner Konstruktion ganz wesentlich.

Der Eindecker von Zens ist charakterisiert durch das etwas schwere rechteckige Gerüst; auch das dem Farman-Zweidecker nachgebildete Fahr-

gestell ist ziemlich schwer und kompliziert. Zum Antrieb wird ein 30—40 PS Grégoire-GYP-Motor mit hängenden Zylindern verwendet.

Von allen bisher beschriebenen Eindeckern unterscheidet sich der von Grohmann dadurch, daß der Propeller nicht direkt sondern mittelst Kette — mit Übertragung ins Langsame — angetrieben wird. Die Brücke hat Dreiecksquerschnitt Spitze (oben) und trägt hinten eine zweiteilige Schwanzflosse, deren Enden (wie bei Grade, Etrich usw.) verwunden werden können und so als Höhensteuer dienen. Der Motor liegt unterhalb der Flügel, hinter ihm ist der Sitz des Führers, noch weiter hinten der des Passagiers. Die Steuerung erfolgt durch ein achsial verschiebbares Handrad (wie bei Voisin), Seitensteuerung durch Pedale; die Hebel für Gas und Zündung sind am Handrade, ebenso der Ausschalter; eine Handkurbel dient zum Andrehen des Motors. Das Fahrgestell besteht aus zwei Kufen und zwei selbstlenkenden Rädern in Blériot-Anordnung. Die Flügel sind nach dem Vorbild von Etrich mit aufgebogenen Enden (Zannoniaform) ausgeführt. — Bei seinen neuesten Eindeckern will Grohmann die Flügel so stark bauen, daß gar keine Spanndrähte mehr notwendig sein sollen. Ob sich das bewähren wird, bleibt abzuwarten, jedenfalls scheint die von ihm selbst angegebene normale Beanspruchung der Hölzer von 150 kg/qcm außerordentlich hoch.

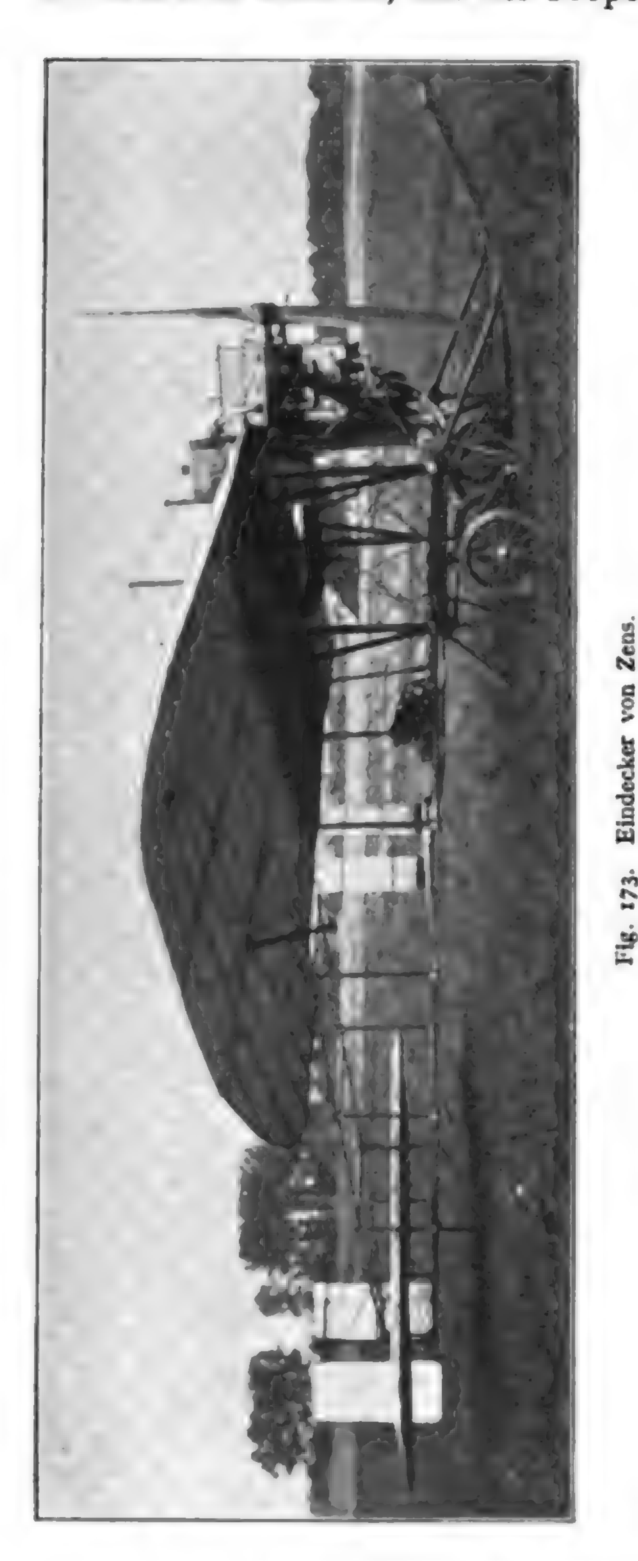


Fig. 173. Eindecker von Zens.

Während bei allen bisher betrachteten Flugzeugen die Schraube vor den Flügeln angeordnet ist, liegt sie bei dem von Gassier konstruierten Eindecker „Sylphe" hinter denselben und etwas unter ihnen und wird ohne Übersetzung von einem 60 PS-Grégoire-GYP „inversé" (mit hängenden Zylindern) angetrieben. Die dreieckige Brücke muß natürlich sehr breit sein, um die Schraube aufzunehmen. Das Fahrgestell aus gebogenem Holz ist sehr elastisch, aber schwer. Die Flügel sind ebenfalls sehr fest gebaut und reichlich mittelst aufgesetzter Masten verspannt; sie tragen an den Enden Hilfsflügel zur Schrägsteuerung. Charakteristisch

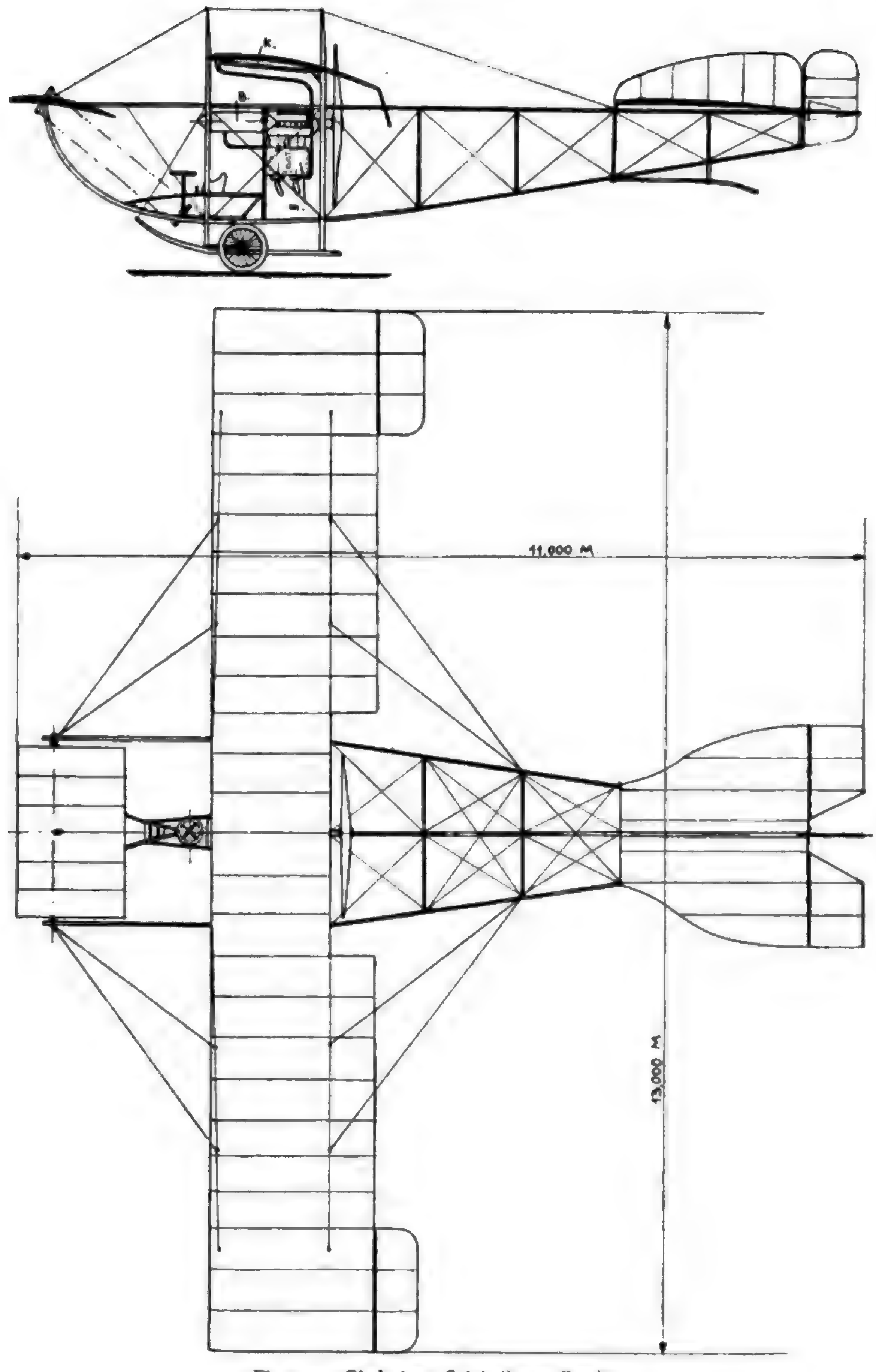


Fig. 174. Eindecker „Sylphe" von Gassier.
m = Motor, K = Kühler, B = Benzintank.

für das Flugzeug ist das vordere Höhensteuer, das — wie bei den Zweideckern von H. Farman — mit den hinten angebrachten Höhensteuerklappen gekuppelt ist.

Dieselbe Anordnung von Schraube, Motor und vorderem Höhensteuer zeigt der als „Luftomnibus" bekannte Viersitzer von Blériot, der sich von den anderen Eindeckern dieses Konstrukteurs sehr wesentlich unterscheidet. Er fällt vor allem durch die sehr tief liegende breite und flache Brücke auf, in der in zwei Reihen die vier Sitze untergebracht sind. Die über der Brücke befindliche Schwanzfläche ist wie bei allen Blériot-Flugzeugen stark gewölbt und tragend; über ihr liegt das Seitensteuer. Fahrgestell und Steuerung sind wie bei allen Blériot-Eindeckern. Die Flügel sind in gleicher Weise wie bei Etrich durch einen unter ihnen verlegten und mit den beiden Holmen durch Stiele und Spanndrähte verbundenen Träger verstärkt; sie sind nicht verwindbar, und die Schrägsteuerung geschieht durch Hilfsflügel. Der 100 PS-Gnôme-Motor, der etwas über den Flügeln liegt, wird von be-

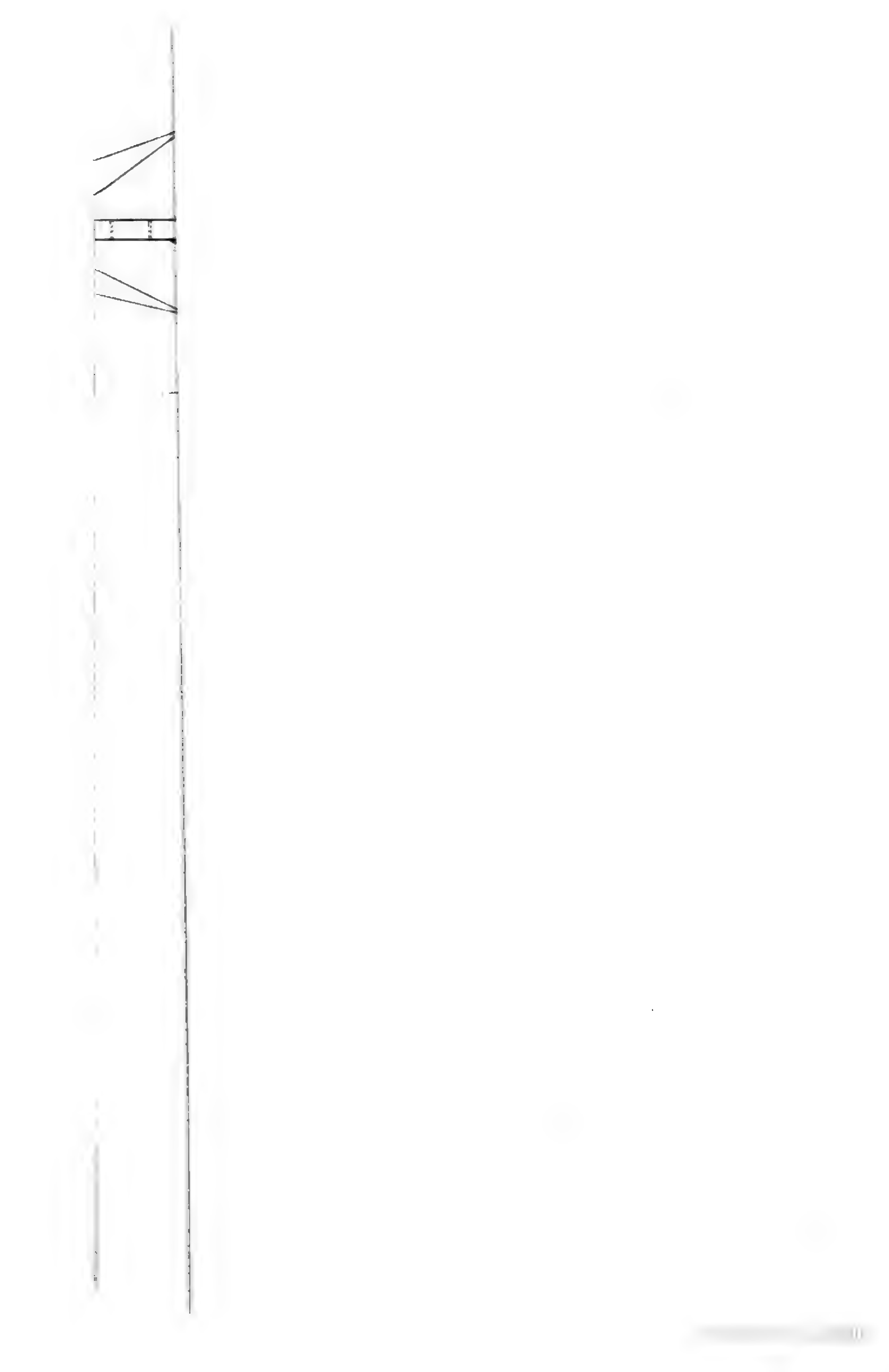


Fig. 175. Eindecker von Schulze (Magdeburg).

sonders starken Diagonalstreben gestützt und treibt eine Schraube von 3,50 m Durchmesser.

Bei den Probeflügen in Pau hat das Flugzeug 10 Personen resp. eine gesamte Nutzlast (inkl. 30 kg Benzin und Öl) von 503 kg getragen; das Eigengewicht beträgt 600 kg, die im ganzen gehobene Last überstieg daher 1100 kg.

Ein sehr originelles und recht gut gebautes Flugzeug ist der Eindecker des Österreichers v. Pischoff, der von den Österr.-Ung. Autoplanwerken gebaut wird. Auch bei Pischoff liegt die Schraube hinter den Flügeln, der Motor jedoch ist vor den Fliegern angeordnet, und der Antrieb des Propellers geschieht durch Kette. Da dieses sehr interessante Flugzeug bereits im vorigen Jahre eingehend beschrieben wurde (Jahrb. 1911, S. 155) und sich seitdem nicht wesentlich verändert hat, so kann auf diese Beschreibung verwiesen werden. Bemerkenswert scheint es, daß an Stelle der Flügelverwindung jetzt Hilfsflügel verwendet werden. In das Fahrgestell wurde eine richtige Automobil-Karrosserie eingebaut und an Stelle des ENV-Motors wird jetzt das Flugzeug meist mit dem Austro-Daimler von 65 PS oder auch mit 100 PS-Gnôme ausgestattet.



Dieselbe Anordnung von Motor, Propeller und Sitzen zeigt auch der Eindecker von Dorner. Nur ist hier die dreieckige Brücke mit der Spitze nach unten gerichtet, und dementsprechend besitzt das Fahrgestell eine Mittelkufe anstatt der beiden Seitenkufen bei Pischoff. Das Fahrgestell

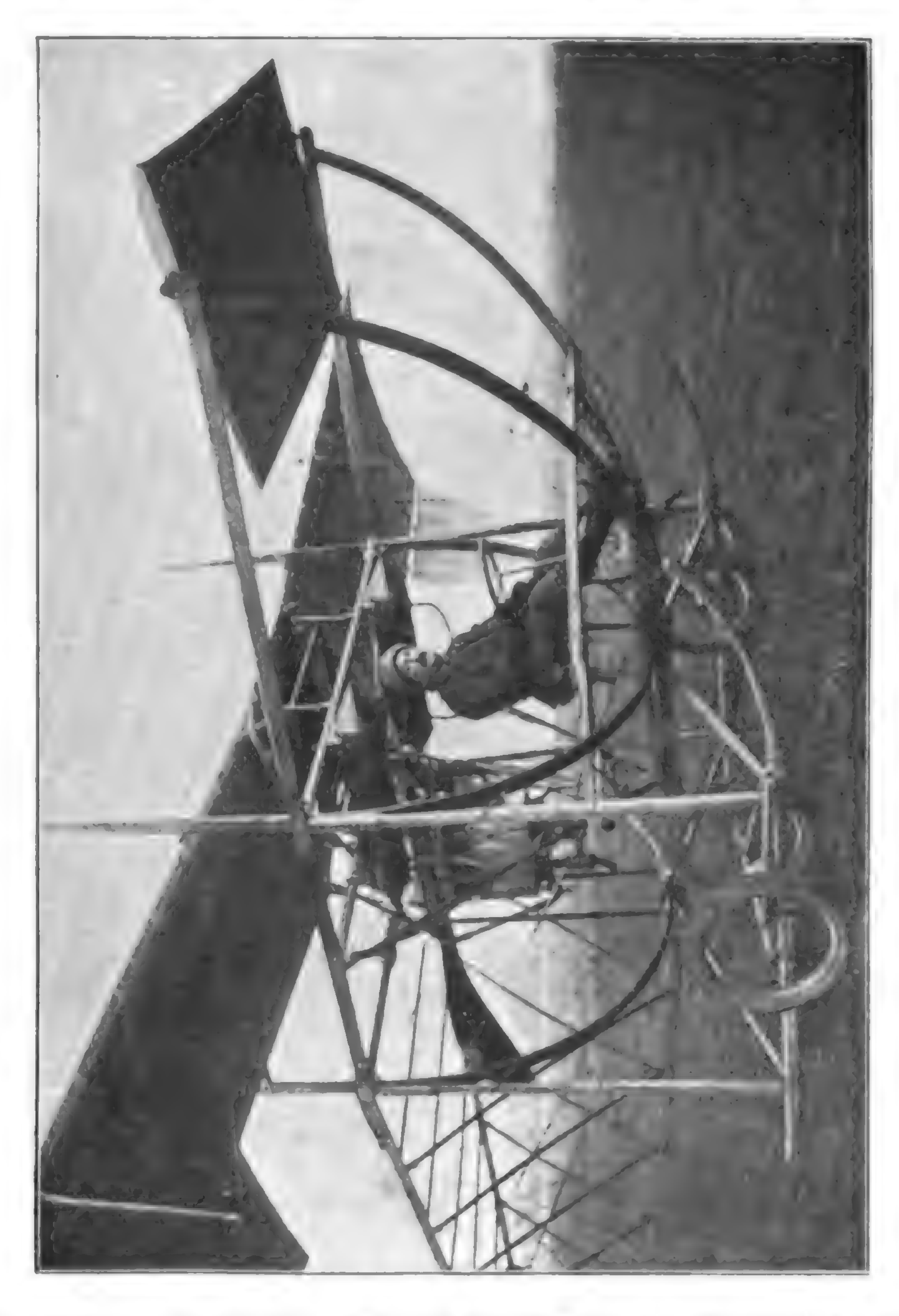


Fig. 176. Eindecker „Sylphe" von Gassler.

besteht ganz aus Stahlrohr, während die Brücke aus Kiefernholz gefertigt ist; die stark gehaltene Kufe besteht aus Eschenholz. Die Räder sitzen an beiden Enden einer flachen, federnden Holzachse, die durch unten angebrachte, zur Kufe gehende Stahlfedern vorgespannt ist. Die Tragfläche enthält drei mit Stahlblech verstärkte Holme aus Eschenholz, von denen

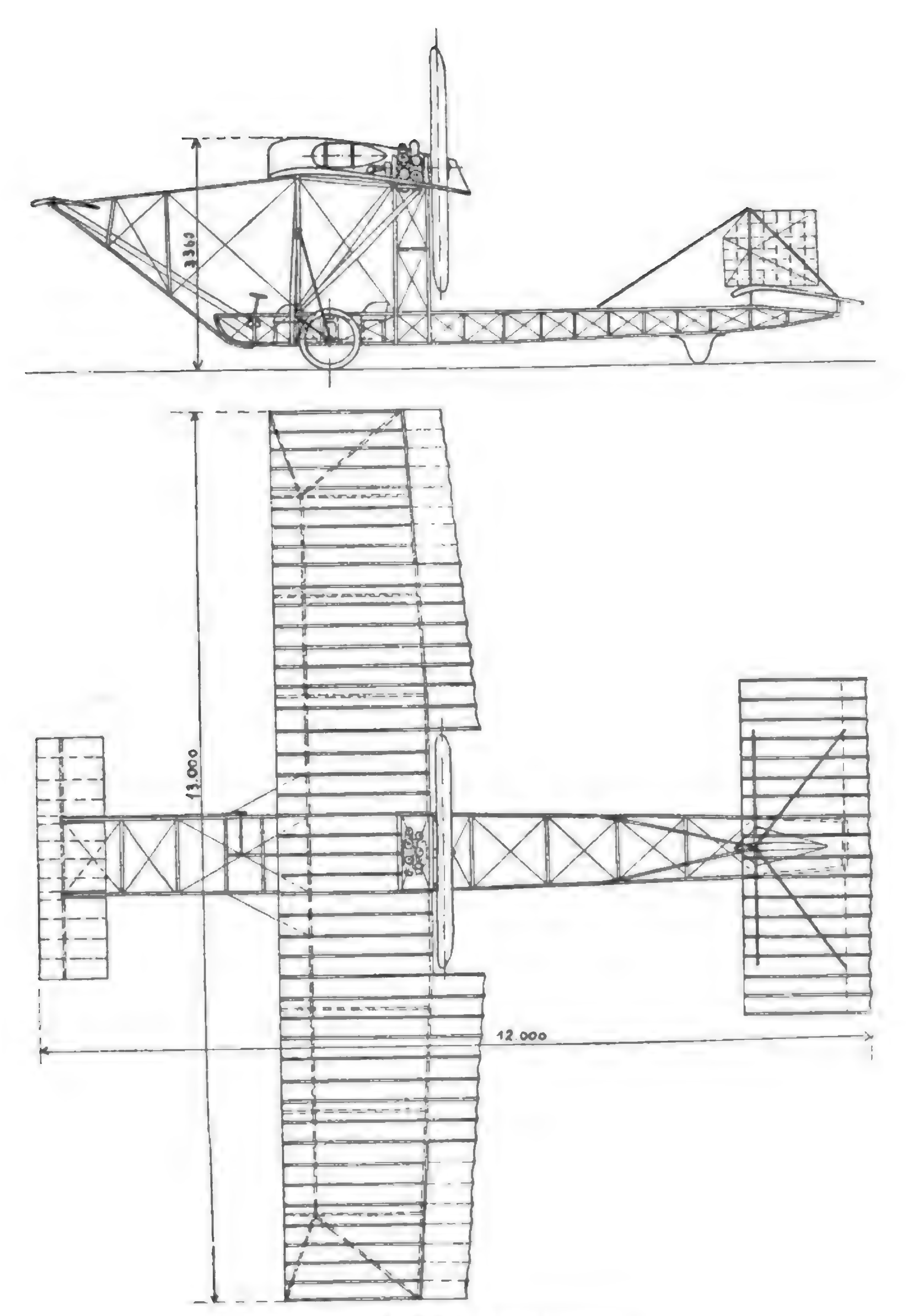


Fig. 183. Eindecker von Blériot (Viersitzer).

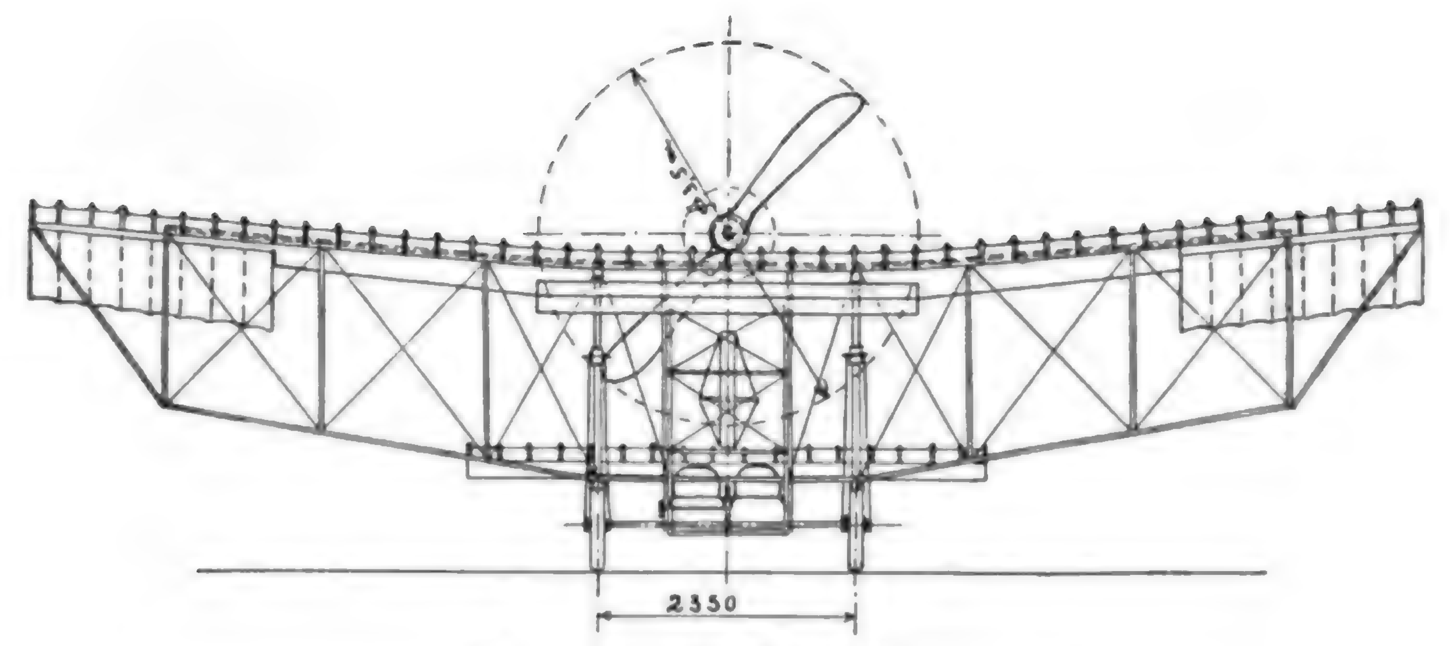


Fig. 184. Eindecker von Blériot (Viersitzer).

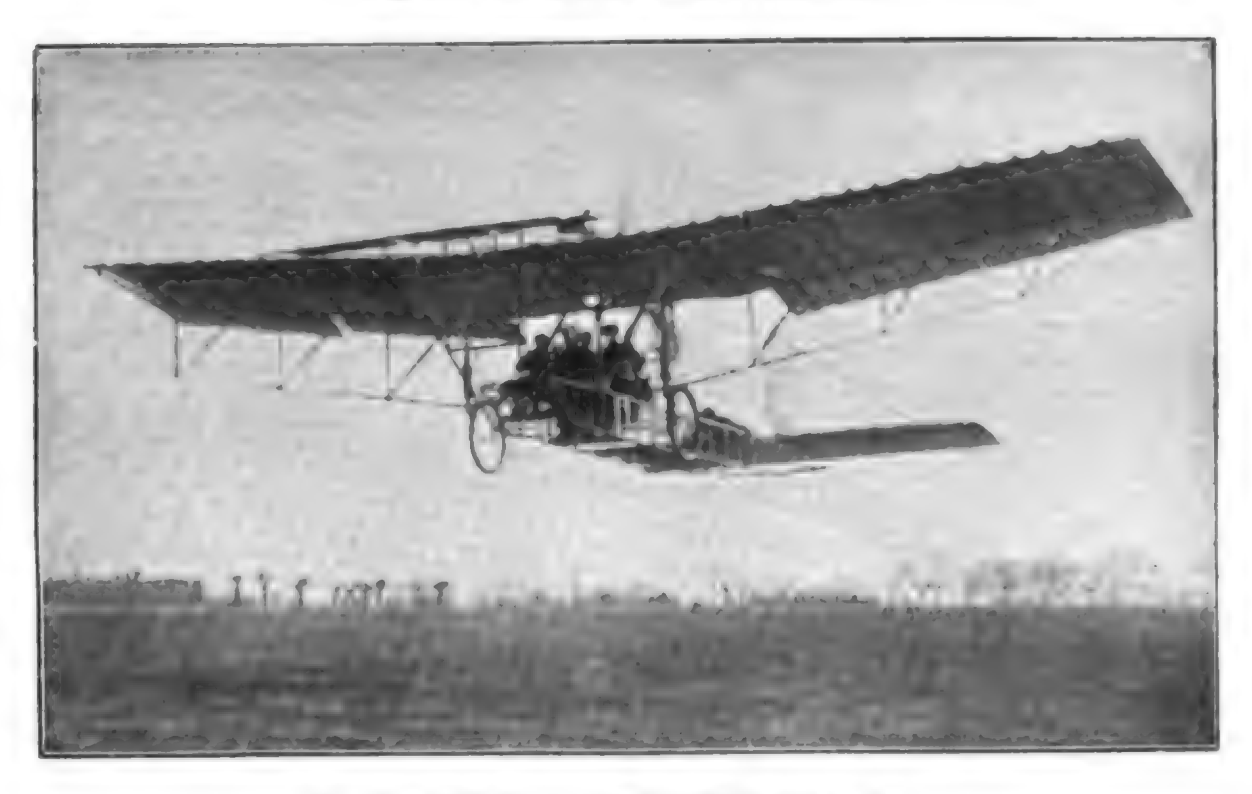


Fig. 185. Eindecker von Blériot (Viersitzer) im Fluge.

der mittlere die größte Last tragen soll und dementsprechend stark gehalten ist. Die beiden anderen Holme werden bei Betätigung der Verwindung in entgegengesetztem Sinne gebogen, indem beispielsweise das vordere Flügelende nach oben und gleichzeitig das hintere nach unten gezogen wird. Die Schwanzfläche ist leicht tragend; an ihr sitzen rückwärts die beiden Klappen des Höhensteuers, über ihr befindet sich das sehr kleine Seitensteuer. Die beiden Sitze sind — wie bei Pischoff — nebeneinander angeordnet. Jeder der beiden Flieger hat neben sich einen allseitig beweglichen Hebel für die Höhen- und Seitensteuerung und einen Fußhebel für die Verwindung. Die Steuerdrähte sind am unteren Brückenträger in Führungen verlegt; die für das Höhensteuer sind doppelt; ebenso geschieht die Verwindung durch

mehrere Drähte. Die Luftschraube ist auf die halbe Tourenzahl des Motors untersetzt und wird mittelst Kette angetrieben; an Stelle der früheren dreiflügeligen Schrauben benutzt Dorner jetzt meist „Eta"-Propeller. Das Flugzeug wird in zwei verschiedenen Größen gebaut und außer mit dem 22 PS-Dorner-Motor auch mit Motoren von Körting oder Daimler ausgerüstet.

Fig. 186. Eindecker von v. Pischoff.

C. Besondere Konstruktionen.

In England, wo die schwanzlosen Flugzeuge besonders beliebt sind, hat vor allem der von „The Aeronautical Syndicate Ltd." gebaute „Valkyrie"-Eindecker große Verbreitung erlangt. Charakteristisch für das Flugzeug sind die langen Kufen, die bis zu der vorderen Dämpfungsfläche reichen und sich bei unsanften Landungen sehr gut bewährt haben. Die vordere Fläche ist steiler gestellt als die Haupttragflächen, um eine automatische Längsstabilität zu erreichen, und ebenso sind aus Rücksicht auf die Querstabilität die Flügel etwas V-förmig gestellt. Dieselben bestehen aus drei Teilen und sind einseitig mit Stoff bespannt. Unter der vorderen Dämpfungsfläche liegt das Höhensteuer, das wie die Hilfsflügel mittelst eines nach allen Seiten schwenkbaren Hebels bedient wird. Die beiden Seitensteuer liegen nur 1 m hinter den Tragflächen und werden durch Fußhebel betätigt. Das Anlaufgestell enthält zwei Paar Laufräder, deren Achsen an Stelle der Gabeln (wie bei Farman) durch biegsame Stahlseile gehalten werden, so daß die Räder sich bedeutend freier bewegen können. Der Gnôme-Motor mit direkt gekuppeltem Propeller liegt hinter dem Führersitz, aber noch vor den Flügeln, in einem besonderen Ausschnitt derselben. Das Flugzeug hat sich in England sehr gut bewährt, besonders wird die Leichtigkeit des Fliegenlernens auf ihm gerühmt.

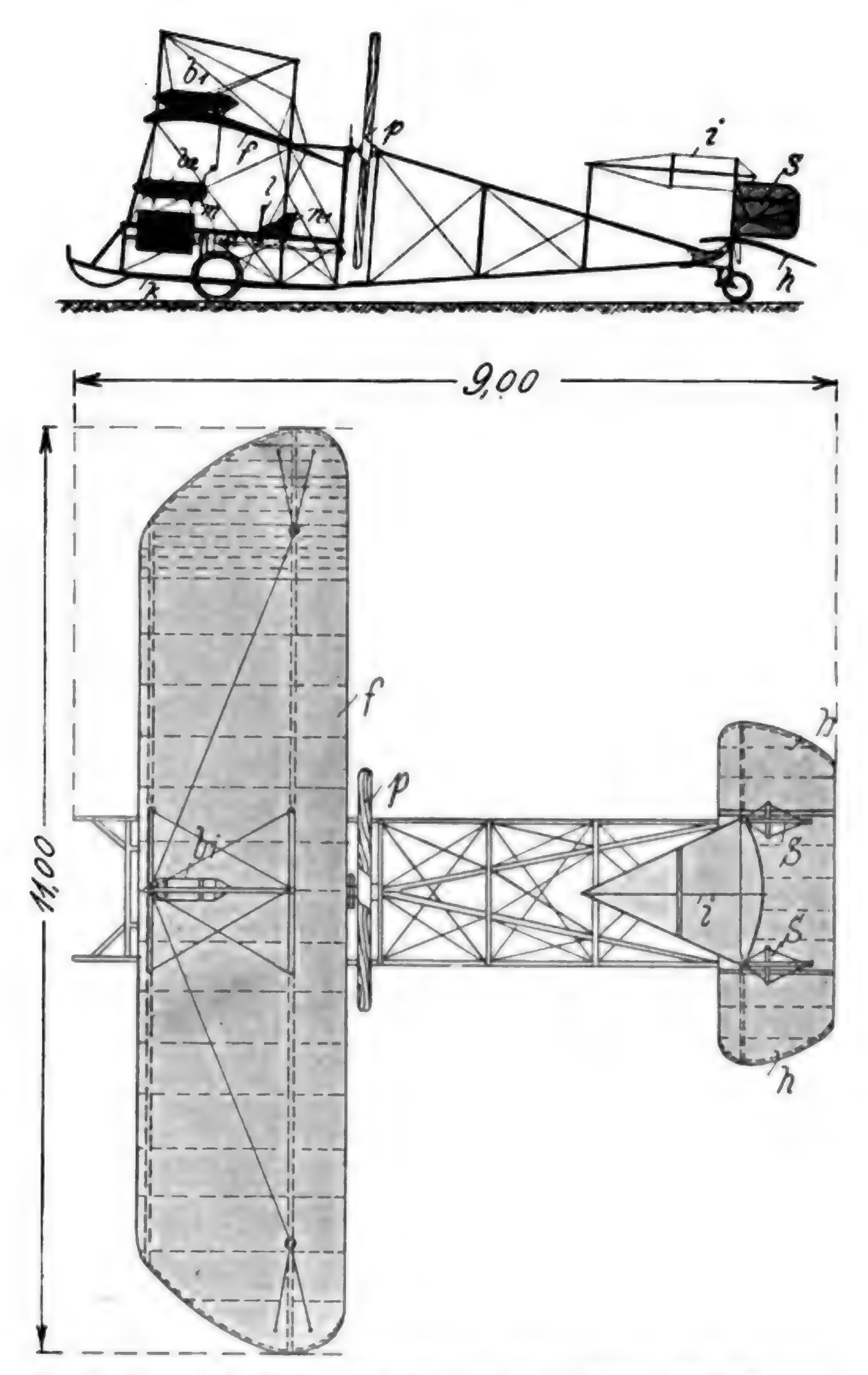


Fig. 187. Zeichnung des Eindeckers von Pischoff. Seitenansicht und Ansicht von oben.

f = Flügel, h = Höhensteuer, S = Seitensteuer, i = Schwanzfläche, b_1 b_2 = Benzintanks, m = Motor, p = Propeller, n = Führersitz, l = Lenkhebel, k = Landungskufe.

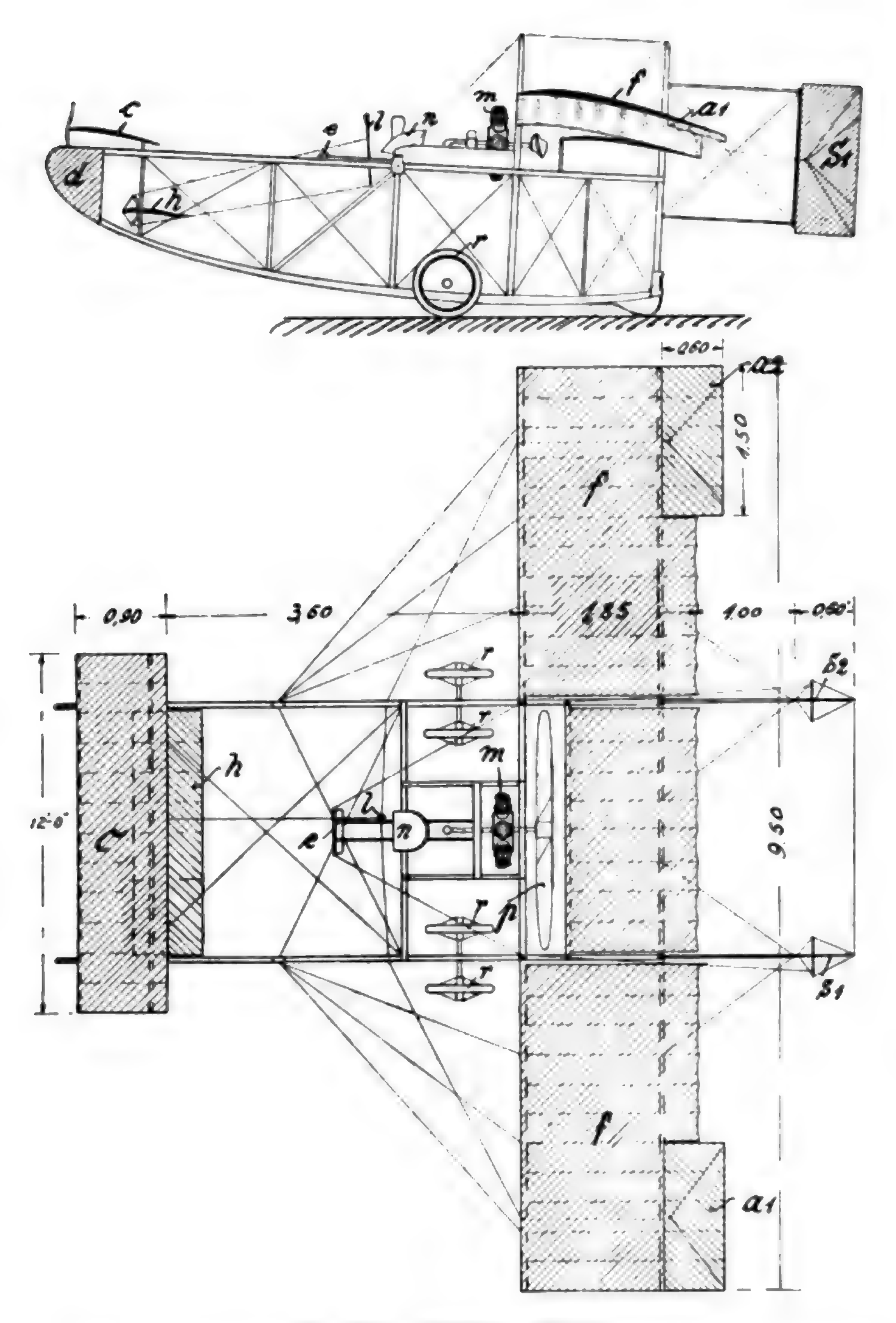


Fig. 188/189. Eindecker „Valkyrie".

f = Flügel, a_1 a_2 = Hilfsflügel, c = vordere Dämpfungsfläche, h = Höhensteuer, d = Kielflossen, s_1 s_2 = Seitensteuer, r = Anlaufräder, n = Führersitz, l = Steuerhebel, e Fußhebel, m = Motor, p = Propeller.

Ein anderes englisches Flugzeug, das gleichfalls schon Proben seiner Brauchbarkeit gegeben hat, ist der pfeilförmige Eindecker von Dunne (Fig. 191). Wie bei dem älteren Zweidecker desselben Konstrukteurs sind die Flügel unter einem Winkel von ca. 38° nach hinten zurückgezogen.



Fig. 190. Eindecker „Valkyrie".

Die hinteren Flügelspitzen liegen dadurch 4,5 m hinter der Spitze des Pfeils, eine Länge, die die Hinzufügung eines besonderen Schwanzes unnötig macht. Die an den Flügelenden befindlichen Klappen sind jede mit einem vor- und rückwärtsschwingenden und durch Klinken feststellbaren Hebel verbunden und wirken bei gleichsinniger Bewegung beider Hebel als Höhensteuer, bei entgegengesetzter als Seiten- und Schrägsteuer; ein besonderes Seitensteuer ist nicht vorhanden. An den Enden sind die Flügel vorn stark herabgezogen, so daß sie dort negativen Einfallwinkel haben. Das Gestell der Maschine ist natürlich bei der geringen Länge sehr einfach, und darin und in der geringen Länge liegt auch der wesentliche Vorzug dieses Flugzeugs. Der Eindecker ist mit einem 40/45 PS-Green-Motor ausgerüstet und hat sich als sehr stabil und auch recht schnell erwiesen.

Nicht allzu sehr von den gebräuchlichen Typen abweichend ist der neue Eindecker von Jatho, Hannover (Zweidecker von Jatho s. Jahrb. 1911, S. 120). Er besitzt eine hochliegende, sehr breite Brücke, in der vor den Flügeln der Führer sitzt, während hinter ihnen — gleichfalls im Innern der Brücke — die von einem 50 PS-Argus-Motor direkt angetriebene Schraube rotiert. Das Flugzeug hat neben der tragenden Schwanzflosse ein vorderes Höhensteuer; die beiden Seitensteuer, die zugleich auch die Schrägsteuerung bewirken sollen, liegen direkt über den Flügeln — eine Anordnung, die nur recht unvollkommen wirken kann.

Ein sehr interessantes Flugzeug hat Vlaicu in Bukarest gebaut. Der Apparat trägt am Ende einer langen verspannten Stange vorn das Höhensteuer mit zwei angesetzten Seitensteuerflächen. Hinter den Flügeln sind nur in geringem Abstand je eine horizontale und vertikale Dämpfungsfläche vorhanden. Der Führer sitzt unter den Tragflächen, vor ihm ist der 50 PS-Gnôme-Motor untergebracht, der mittelst Ketten- und Zahnradübertragung zwei in Höhe der Flügel angebrachte gegenläufige Metallschrauben antreibt, von denen eine vor, die andere hinter den Flügeln liegt. Da beide Schrauben auf der gleichen Achse sitzen, so kann durch Schrauben- oder Kettenbruch das Flugzeug nie aus dem Gleichgewicht gebracht werden. Eine Einrichtung zur Schrägsteuerung ist nicht vorhanden, dieselbe wird nur durch das Seiten-

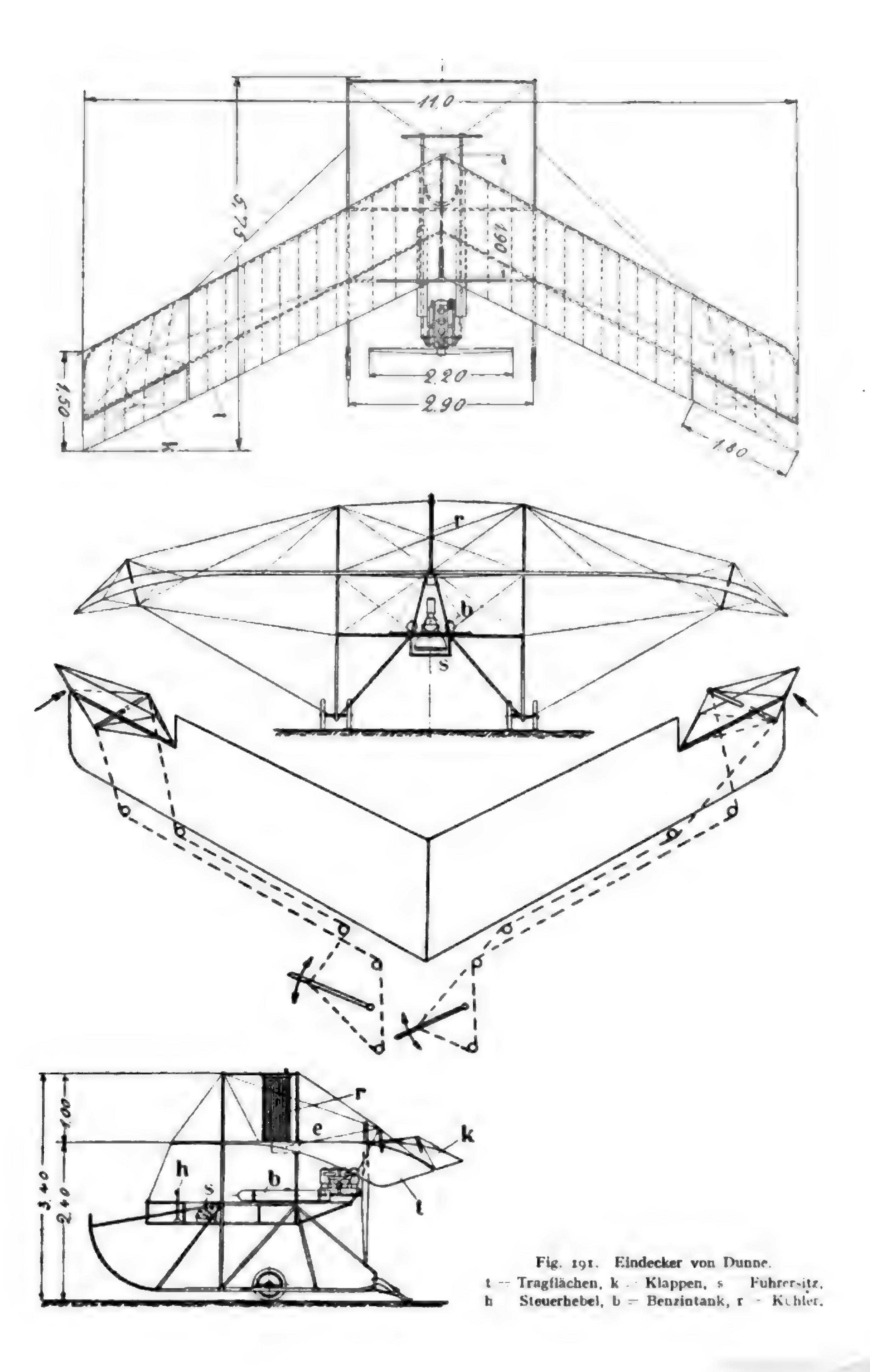


Fig. 191. Eindecker von Dunne.
t = Tragflächen, k = Klappen, s = Führersitz,
h = Steuerhebel, b = Benzintank, r = Kühler.

steuer bewirkt. Das Fahrgestell ist dem von Esnault-Pelterie nachgebildet. Mit diesem Flugzeug hat Vlaicu bereits einen Flug von 40 km in 35 Minuten ausgeführt.



Fig. 192. Eindecker von Jatho.

Von den „schwanzlosen" Eindeckern ist der Hydro-Aroplan von H. Fabre in Marseille besonders interessant. Charakteristisch für ihn ist vor allem die Flügelkonstruktion. Jeder Flügel enthält nur einen einzigen Holm, der an

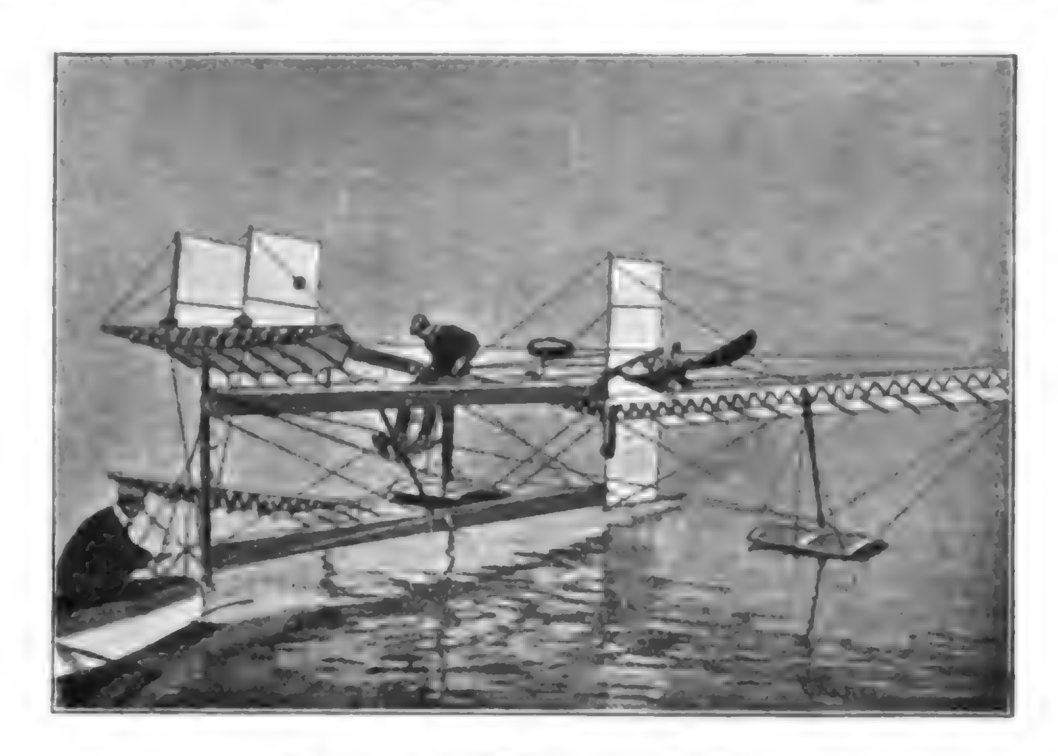


Fig. 193. Wasser-Eindecker von H. Fabre.

die Vorderkante gelegt ist und ein aus ganz dünnen Holzleisten gebildetes Fachwerk darstellt. An jedem Knotenpunkt ist zwischen die Streben (Fig. 195) ein Messingblech *B* gelegt und durch Kupfernieten *H* mit den Streben wie mit den Gurtungen *G* verbunden. Die Festigkeit dieser Fabre-

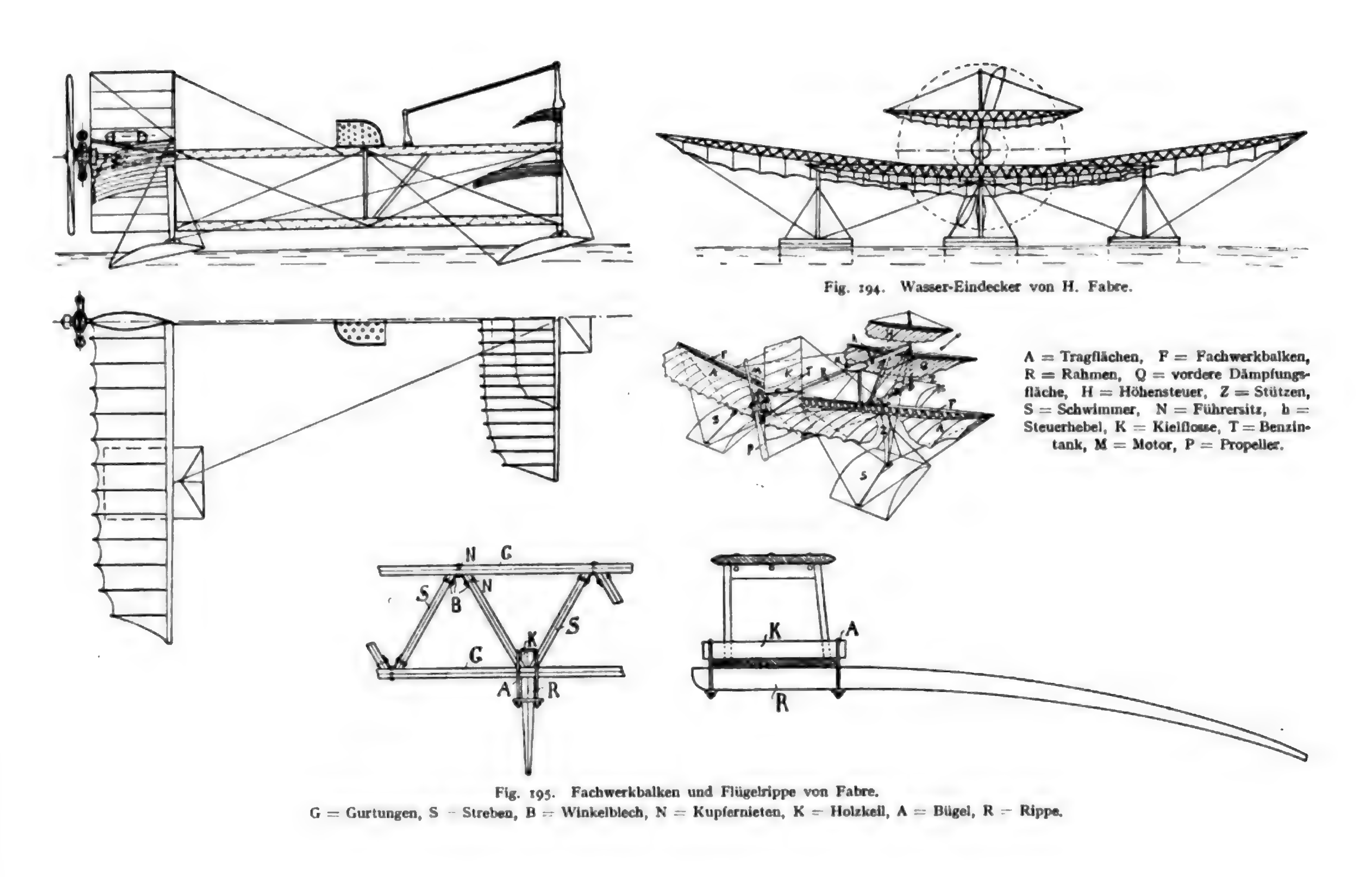


Fig. 194. Wasser-Eindecker von H. Fabre.

A = Tragflächen, F = Fachwerkbalken, R = Rahmen, Q = vordere Dämpfungsfläche, H = Höhensteuer, Z = Stützen, S = Schwimmer, N = Führersitz, h = Steuerhebel, K = Kielflosse, T = Benzintank, M = Motor, P = Propeller.

Fig. 195. Fachwerkbalken und Flügelrippe von Fabre.
G = Gurtungen, S = Streben, B = Winkelblech, N = Kupfernieten, K = Holzkeil, A = Bügel, R = Rippe.

System	…nung der Steuer		Bemerkungen
	Höhen-Steuer	Schräg-Steuer	
Antoinette	Handrad rechts	Handrad links	
Andineau	allseitig beweg. Handhebel		
Blériot XI (La Manche…	allseitig beweglicher Handhebel mit nicht drehbarem Rad (Blériot-Glocke)		
„ (Circuit de l'Es…			Leblanc Sieger Circuit de l'Est
„ XI 2bis (Militai…			Beaumont Sieger Paris-Rom Circuit Européen, Engl. Rundflug
„ XIII (Viersitzer…			
Blériot 27 (Renntyp 191…			getragene Nutzlast 503 kg
„ 25 (Canard) .			
Bristol, Typ P	allseitig bewegl. Handhebel		
Demoiselle (Santos-Dum…	Handhebel	Rücklehne	
Deperdussin, 2 pl. . .	Brücke m. Handrad		
„ 1 pl. . .			
„ Circuit Eur…			Vidart 3., Circuit Européen
D. F. G. Typ A	Hebel m. Handrad		
(Deutsche Flugmaschinen-bau-Gesellschaft) B			
C			
Dorner Typ II . . .	allseitig beweglicher Handhebel		
„ „ III . . .			
Etrich	Hebel m. Handrad		
Etrich-Rumpler . . .	„		
Farman (Henry) . . .			
Grade Typ A 1 pl. .	Handgriff für alle 3 Steuer:		
„ „ B „ . .	Vor- u. Rückschwingen	Verdrehen	
„ „ B neu „ . .	…les Steuerhebels		
„ „ G „ . .			
Grohmann, 1 pl. . . .	…chiebbares …drad	Pedale	
„ 2 pl. . . .			
Haefelin	Hebel mit Handrad		
Hanriot	rechter Handhebel	linker Handhebel	getragene Nutzlast 270 kg
Hanuschke	Handrad	Fußhebel	
Harlan	Handrad	„	
Heitmann, Typ VI . .	Blériot-Glocke		
Kœchlin, 1 pl.	Handrad	schwingende Rücklehne	
„ 2 pl.			
Morane (Paris-Madrid)	allseitig beweglicher Handhebel		Védrines 1. Paris-Madrid
„ (Circuit Européen			Védrines 4. Circuit Européen
Nieuport II B	Handrad		
„ IV G			
v. Pischoff	allseitig bewegl. Handhebel		
R. E. P. 1 pl. . .	allseitig beweglicher Handhebel links		
(Esnault-Pelterie) 2 pl. . .			Gilbert 5. im Circuit Européen
Sommer	allseitig bewegl. Handhebel		
Sylphe (Glassier) . . .			
Tellier	…el mit Handrad		
„			
Thomann	allseitig bewegl. Handhebel		
Train	allseitig bewegl. Handhebel		
Valkyrie	allseitig bewegl. Handhebel		
Wiencziers	axial verschiebb. Handrad		
Zsélyi	…wegl. Hebel mit Handrad		
	Vor- u. Rückschwenk.	Drehen des Rades	

schen Balken ist im Verhältnis zum Gewicht sehr bedeutend, aber der Luftwiderstand ist groß und die Herstellung teuer. An den Holm sind die Rippen *R* angesetzt, an denen der Stoff einseitig aufgespannt und mit Ösen befestigt wird. Durch einfaches Lösen dieser Ösen kann der ganze Bezug in wenigen Minuten gerefft werden, so daß nur das leere „Skelett" stehen bleibt; hierdurch wird eine Beschädigung des Flugzeugs durch Windstöße vermieden, wenn man genötigt ist, es im Freien stehen zu lassen. Auch die Dämpfungs- und Steuerflächen sind ebenso konstruiert.

Der gleichfalls aus zwei Fachwerkbalken gebildete Rahmen *R* (Fig. 195) trägt vorn die Dämpfungsfläche *Q* und das Höhensteuer *H*, hinten die Flügel *A* und die zur Erhaltung der Seitenstabilität notwendige Kielflosse *K*, in der Mitte den Führersitz *H* mit dem Steuerhebel *h*. Die beiden Seitensteuer liegen über der Fläche *Q*, also gleichfalls vorne.[1]) Hinter den Flügeln befindet sich der 50 PS-Gnôme-Motor *M* mit Propeller *P*. Das ganze Flugzeug ruht mittelst Stützen *Z* auf den drei Schwimmern *S*, die als Hydroplane ausgebildet sind. Bei den Probeflügen erhob sich die Maschine ohne Schwierigkeit aus dem Wasser und bewährte sich auch in der Luft recht gut.

---

3. Zweidecker.

A. Zweidecker mit hinter den Flügeln gelegenem Propeller.

Der älteste europäische Zweidecker dieser Bauart war bekanntlich derjenige der Brüder Voisin, auf den im Jahre 1908 Henry Farman und Delagrange ihre ersten Erfolge errangen. An diesem ältesten Typ haben die Brüder Voisin — sehr zu ihrem Schaden — allzu lange festgehalten, und erst gegen Mitte 1910 verließen sie den alten, längst überholten „Kastentyp" (wegen der vertikalen Wände so genannt) und versuchten, so rasch wie möglich das Versäumte nachzuholen. So entstand der ganz aus Stahl gebaute Rennzweidecker (s. Jahrb. 1911, S. 138), bei dem die vertikalen Wände fehlten und zur Erhaltung des Seitengleichgewichts Hilfsflügel zwischen den Tragflächen eingebaut waren. Aus diesem ging dann der Zweidecker „Type Paris-Bordeaux" hervor, so genannt, weil Bielovucic auf ihm am 1. bis 3. September 1910 den Flug von Paris nach Bordeaux ausführte. Charakteristisch für diesen Apparat (der sonst dem im Jahrbuch 1911, S. 140 abgebildeten Zwischentyp sehr ähnlich sieht), ist der Fortfall des vorderen Höhensteuers. Mit ihm ist auch die Spitze des kleinen Bootes (fuselage), das Führer und Motor aufnimmt, verschwunden, so daß dasselbe vorn stumpf endet. Es enthält zwei nebeneinander liegende Sitze und wird vorn durch ein Rad vor Beschädigung bei einem Auftreffen am Boden geschützt. Die Brücke läuft nicht wie beim alten Renntyp hinten in eine wagrechte Kante zusammen, sondern hat die Form wie bei den noch älteren Maschinen. An sie schließt sich oben die einteilige tragende Schwanzfläche mit dem Höhensteuer an; das einfache Seitensteuer liegt unter der Schwanzfläche. Das Fahrgestell ist gegen früher wesentlich vereinfacht,

---

[1]) Sie fehlen in den Abbildungen, da sie erst nachträglich hinzugefügt wurden.

aber die Räder sind jetzt nicht mehr seitenbeweglich. Unter dem Schwanz sind zwei Schleifkufen angebracht, ebenso unter den Flügelenden zum Schutze derselben. Die Steuerung ist insofern verändert, als das Handrad nicht mehr achsial verschoben wird, sondern am Ende eines schwingenden Hebels sitzt. Durch Schwingen des Hebels wird das Höhensteuer, durch Drehen des Rades das Seitensteuer betätigt. Die zur Erhaltung des seitlichen Gleichgewichts dienenden Hilfsflügel sind an der Hinterkante des

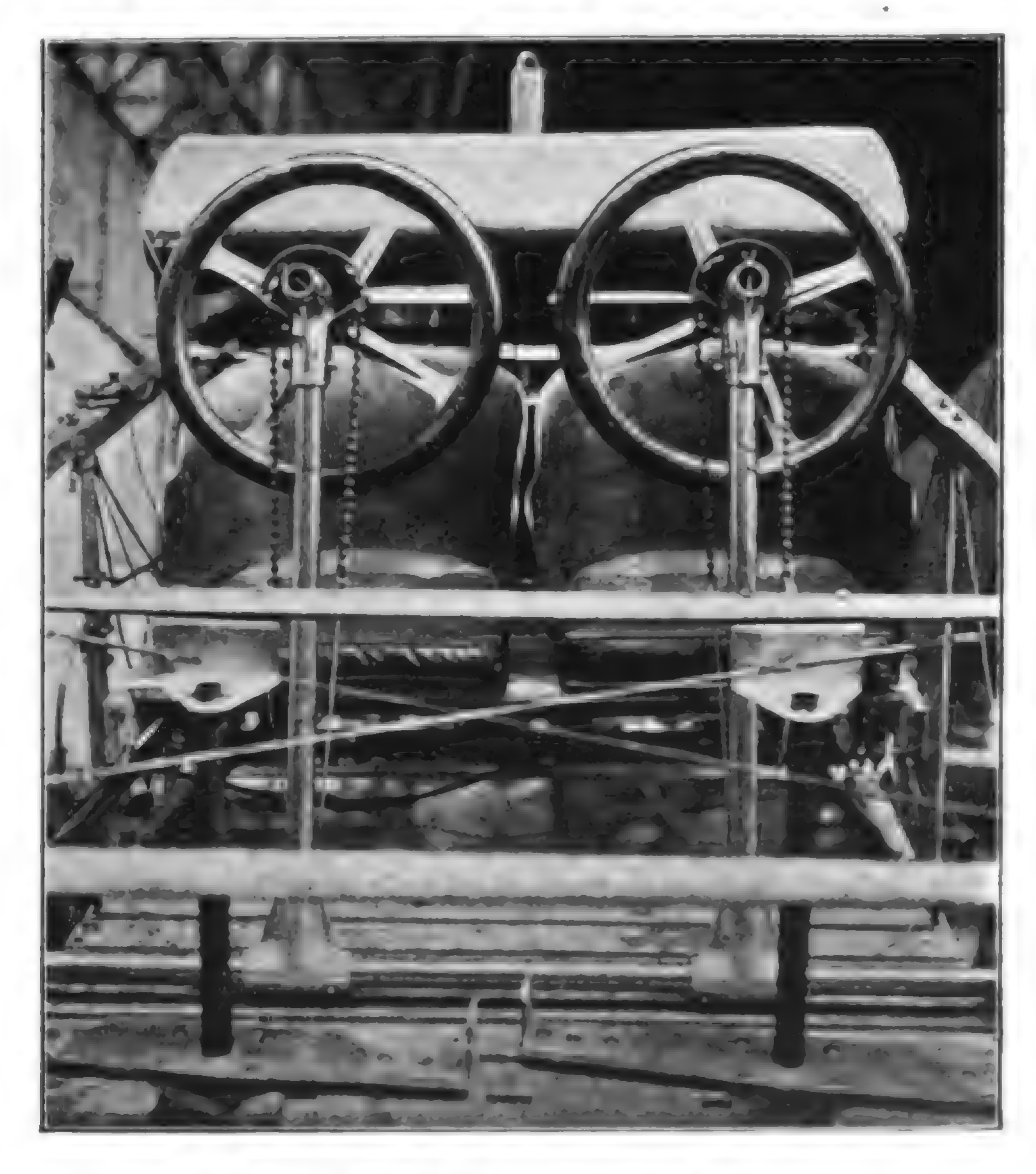


Fig. 196. Steuerung am Militärzweidecker von Voisin.

oberen Tragdecks angesetzt und werden durch einen Fußhebel bedient. Besonderer Wert ist auf die leichte Zerlegbarkeit des Flugzeugs gelegt, das in zwei Kisten von je 5 m Länge verpackt werden kann. Mit 50 PS-Gnôme-Motor wiegt die Maschine 380 kg und vermag eine Nutzlast von 250 kg zu tragen.

In letzter Zeit haben die Brüder Voisin die Tragfähigkeit ihres Flugzeugs nach dem Vorbild von Farman dadurch erhöht, daß die Spannweite des oberen Tragdecks durch abnehmbare Endstücke bedeutend vergrößert wurde. Die Anzahl der Stiele in der Hauptzelle ist auf 12 verringert, die Brücke ist besonders breit gehalten. Das Boot ist vorn zugeschärft, aber



Zweiplätziger Militär-Zweidecker 1911.



...iger Sport- und Tourentyp 1911. Fahrgestell



...g. 200. Typ Paris-Bordeaux

nicht bespannt und enthält zwei nebeneinander angeordnete Sitze, beide mit vollständiger Steuereinrichtung. Auch dieser „Militärtyp 1911" ist ganz aus Stahl gebaut und bequem zerlegbar.

Der neue Sport- und Touren-Zweidecker (mit einem Steuersitz) von Voisin weist gegenüber dem eben beschriebenen Typ wieder eine Reihe von Neuerungen auf. Die Spannweite ist etwas geringer (15,75 m), die klappbaren Flügelenden sind indes beibehalten. Das Schwanzgerüst ist schmäler und zieht sich hinten auf eine einzige vertikale Stange zusammen, die das Seitensteuer trägt und gleichzeitig als Spannbock für die große Schwanzflosse dient, deren letztes Drittel als Höhensteuer ausgebildet ist. Natürlich sind eine größere Anzahl von Drahtverspannungen erforderlich, um die feste Lage der Schwanzfläche zur Hauptzelle zu sichern; darin liegt eine Schwäche der Konstruktion, denn das Reißen eines dieser Drähte müßte unbedingt zu einer Katastrophe führen.

Das schlank gehaltene kurze Boot trägt vorn zwei ziemlich große Räder, und das Gewicht der Maschine ist so verteilt, daß sie beim Rollen auf diesen Rädern und den beiden Rädern des eigentlichen Fahrgestells ruht und mit dem Schwanz den Boden nicht berührt. Diese Anlaufmethode (die zuerst von Bréguet angewendet wurde) hat den Vorteil, daß das Flugzeug rascher seine volle Geschwindigkeit erlangt; dafür dürfte aber die Empfindlichkeit gegen Bodenunebenheiten größer sein als beim Anlauf auf zwei Rädern.

Zum Antrieb dient ein 60 PS-Renault-Motor; der Propeller von 3 m Durchmesser und 1,95 m Steigung sitzt auf der Nockenwelle und läuft mit ca. 900 Touren.

Auf dieser Maschine hat Mahieu durch einen Flug von 2460 m einen neuen Höhen-Weltrekord im Passagierfluge aufgestellt.

Die Zweidecker von Henry Farman stehen noch immer an der Spitze, sowohl was die Zahl der abgesetzten Flugzeuge betrifft, wie auch in den von ihnen erzielten Erfolgen. Der im Pariser „Salon" 1910 ausgestellte Zweidecker „Type London-Manchester" (nach Paulhans berühmtem Fluge um den Daily Mail-Preis benannt) unterschied sich von dem alten Farman also hauptsächlich nur dadurch, daß die Spannweite des oberen Tragdecks durch je 2 m lange Ansatzstücke von 10 auf 14 erhöht war. Eine andere Neuerung besteht darin, daß auch H. Farman seine Flügel jetzt nicht mehr einseitig, sondern, wie fast alle anderen Konstrukteure, doppelseitig bespannt, und dadurch die umständliche Taschennäherei und die höckerige Oberfläche der Flächen vermeidet.

Gegen Ende des Jahres 1910 wurde ein besonders großer Typ herausgebracht, der speziell für militärische Zwecke verwendet werden sollte. Die Spannweite des oberen Tragdecks beträgt 16 m, und die 2,5 m langen Ansatzstücke können leicht heruntergeklappt werden, so daß das Flugzeug in einem normalen Schuppen untergebracht werden kann. Die unteren Flügel sind V-förmig angeordnet, eine Neuerung, die wohl zur Verbesserung der Seitenstabilität beitragen dürfte. Wie schon beim Typ London-Manchester ist außer dem vorderen Höhensteuer noch ein hinteres am Rückende der oberen Schwanzfläche vorhanden, das mit dem vorderen zusammen bewegt wird. Zu den beiden Seitensteuern von je 1,5 qm Fläche ist ein drittes zugefügt, das in der Mitte und vor den beiden andern sitzt. Am Fahrgestell fallen die stark nach rückwärts verlängerten Kufen auf; die Rädchen am Vorderende der Kufen sind wieder fortgelassen, offenbar weil sie ihren Zweck — das Umkippen nach vorn zu verhindern — doch nicht

genügend gut erfüllt haben. Der Führer ist durch eine vorn spitz zulaufende Haube gegen den Luftzug geschützt. Mit diesem Apparat führte Henry Farman am 18. Dezember einen Flug von 8 Stunden 12 Min. aus und stellte damit einen Rekord der Flugdauer auf, der erst vor kurzem von Fourny übertroffen wurde; dagegen gelang es ihm — wegen der geringen Geschwindigkeit des riesigen Flugzeugs, das nur mit einem 50 PS-Gnôme ausgerüstet war — nicht, den Distanzrekord von Tabuteau (465,7 km) zu schlagen und die Anwartschaft auf den Michelin-Preis des Jahres 1910 zu erringen, denn die zurückgelegte Strecke betrug nur 463,6 km. — Ein Flugzeug dieses Typs mit 100 PS-Gnôme-Motor steuerte Wynmalen im Europäischen Rundfluge.

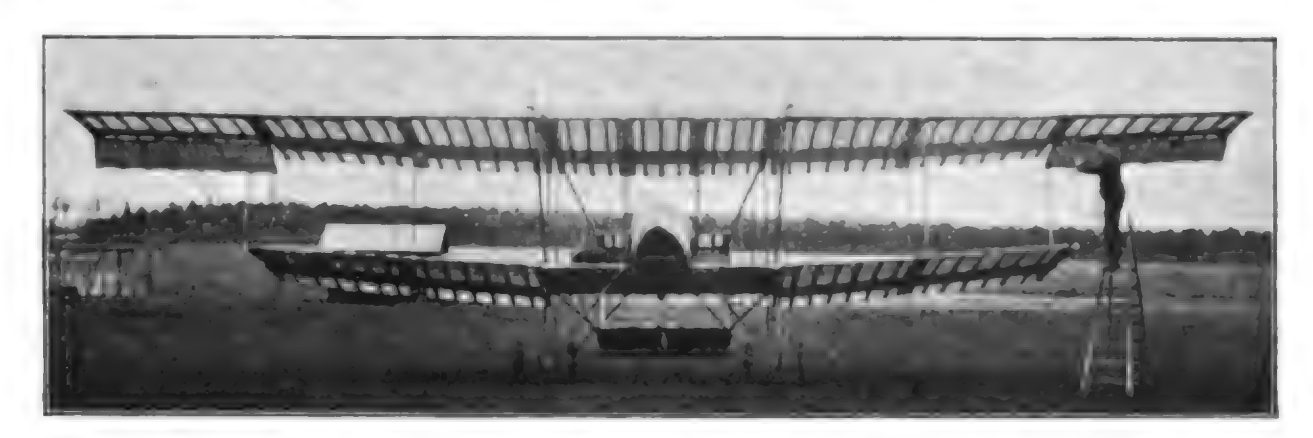
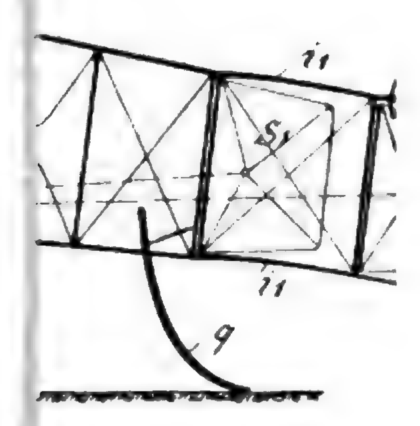
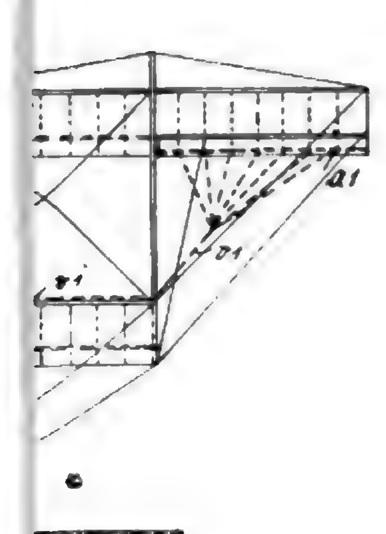


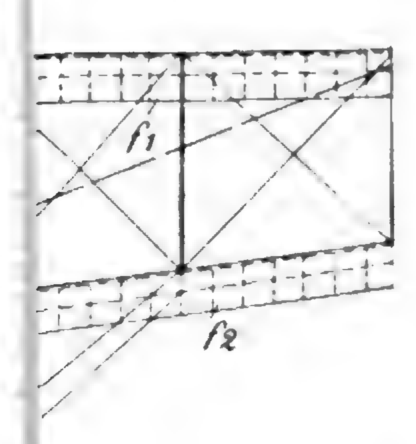
Fig. 201. Zweidecker von Henry Farman, Milärtyp.

Das Gegenstück zu diesem Riesenflugzeug bildet der neue kleine Renn-Zweidecker. Bei diesem hat Farman, den Spuren von Voisin und der Astra folgend, das vordere Höhensteuer ganz fortgelassen. Der Führersitz ist sehr weit nach vorn, weit vor den vorderen Rand der Flügel, verlegt; dadurch und durch den Wegfall des vorderen Höhensteuers hat der Führer eine durch nichts behinderte freie Aussicht. Die Schwanzfläche ist wieder einfach und so angeordnet wie bei dem neuen Voisin; ihr Hinterende ist als Höhensteuer ausgebildet, unter liegen die beiden Seitensteuer. Wesentlich vereinfacht ist das Fahrgestell, an dem die schräg nach innen gehenden Stützen fortgefallen sind und das jetzt nur mehr vier Stiele besitzt; ebenso sind die Kufen bedeutend verkürzt. Durch die einfache Schwanzfläche und den Fortfall des vorderen Höhensteuers ist der Luftwiderstand des Flugzeugs so bedeutend verringert, daß es — mit einem 70 PS-Gnôme-Motor ausgerüstet — selbst guten Eindeckern kaum an Geschwindigkeit nachsteht. Es erreicht 85 km pro Stunde und trägt eine Nutzlast von 200 kg. Auf einem Zweidecker dieses Typs machte Leutnant Ménard den Rundflug Châlons-Poitiers (600 km), und einen gleichen steuerte Lindpaintner im Deutschen Rundfluge.

Eine ganz besondere Neuerung zeigte der eine der drei Militär-Zweidecker, mit denen H. Farman sich an dem großen Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums beteiligte. Die beiden Tragdecks sind staffelförmig gegeneinander verschoben, und zwar so stark, daß die Stiele nahezu unter 45° schräg stehen. Durch diese Neuerung, die zuerst von Goupy angewendet wurde und die sich jetzt plötzlich allgemein eingeführt hat, soll vor allem die Hukbraft vermehrt werden, da es scheint, daß sich bei dieser







enntyp.
= Führersitz, n_2 = Passagiersit
b_2 b_3 = Benzintanks.

Anordnung die gegenseitige Beeinflussung der beiden Tragflächen weniger bemerkbar macht. Ein weiterer Vorteil ist die ganz freie Aussicht von allen Sitzen. Interessant ist auch das Fahrgestell mit drei Kufen und sechs Rädern. Das weit nach vorn verlängerte Boot ruht auf der Mittelkufe durch eine schräge Strebe. Die Hilfsflügel hängen im Ruhezustande nicht mehr frei herab, sondern sind in ihrer Bewegung zwangsläufig gekuppelt. Unver-

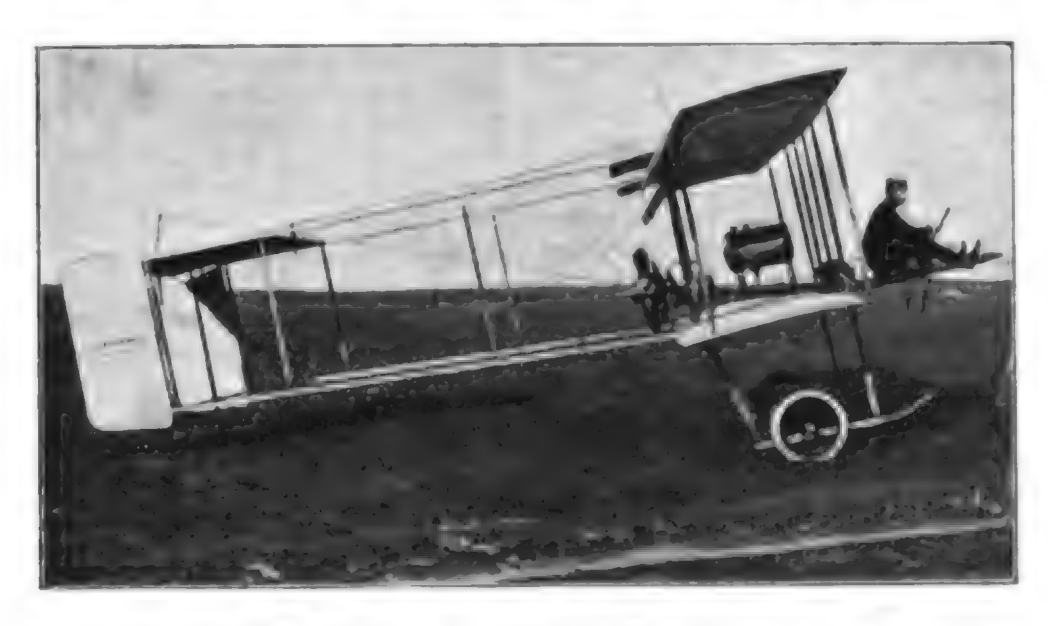


Fig. 208. Renn-Zweidecker von Henry Farman.



Fig. 209. Zweidecker von Henry Farman mit staffelförmig versetzten Tragflächen.

ändert geblieben ist der Schwanz mit den drei Seitensteuern. Die Maschine hat eine Spannweite von 16 m, eine Länge von 9,90 m und wiegt mit 70 PS-Gnôme-Motor betriebsfertig 410 kg.

Auch Maurice Farman hat wie Voisin an seinem Zweidecker die vertikalen Wände fortgelassen. Das von Voisin übernommene kleine Boot für den Führer hat er im Gegensatz zu seinem Bruder beibehalten. Es hat eine Länge von 3 m und 0,8 × 0,8 m Querschnitt und ist ganz bespannt; eine Haube schützt den Flieger vor dem Winde. Die Bedienung der Steuerung geschieht durch ein achsial verschiebbares Handrad, und zwar wird

durch Verschieben das Höhensteuer, durch Drehen die Schrägsteuerung (Hilfsflügel an den Enden beider Tragdecks) betätigt; das Handrad dreht sich in Kugellagern, ebenso läuft die Achse in mit je vier Kugellagern versehenen Führungen. Die Seitensteuerung geschieht durch Pedale. Hinter dem Sitz des Führers ist ein zweiter für den Passagier vorhanden, noch weiter rückwärts befindet sich der 70 PS luftgekühlte Achtzylindermotor von Renault, der mit Hilfe von Zahnrädern eine mit 8—900 Touren umlaufende Schraube von 2,75—3 m Durchmesser und 1,70÷1,60 m Steigung antreibt. Mit diesem Flugzeug schlug Tabuteau am 30. Dezember 1910 mit einem Fluge über 582,745 km den Weltrekord der Distanz und erwarb damit endgültig den Michelin-Preis des Jahres 1910.

Um für große Flüge die Tragfähigkeit seines Zweideckers zu erhöhen, hat M. Farman bei einem neuen Typ die Spannweite des oberen Tragdecks

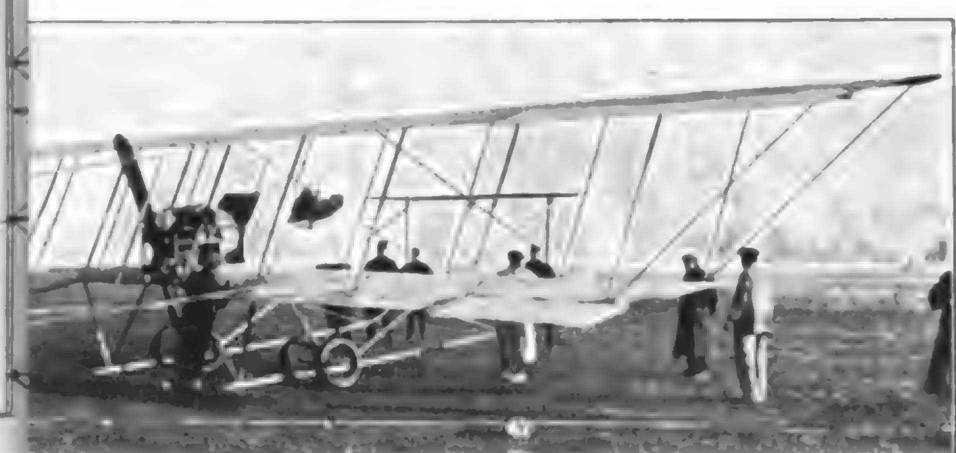


Fig. 210. Zweidecker großer Spannweite von Sommer.

auf 16 m, die des unteren auf 14,5 m erhöht. Die Form der Flügel mit ihren abgerundeten Enden ist dieselbe geblieben. Auch bei der Schwanzzelle hat die obere Fläche eine größere Spannweite als die untere (3,5 m und 2,5 m). Das wie bei H. Farman gebaute Fahrgestell ist sehr kräftig gehalten, die vier Räder haben 1 m Durchmesser und 100 mm Reifendicke; die Spurweite der beiden Kufen beträgt 3,10 m, so daß die Standfestigkeit beim Rollen eine sehr gute sein muß. Bemerkenswert ist die Verstärkung der Kufen gegen Durchbiegung durch einen in der Mitte aufgesetzten und nach den Enden hin verspannten kleinen Bock aus Stahlrohr (Fig. 212). In allem andern ist der Apparat von dem alten Typ nicht verschieden. Auf diesem Flugzeug vollführte Renaux am 7. März 1911 den Flug St. Cloud—Clermont-Ferrand—Puy de Dôme (366 km) in 4 Stunden 56 Min. (mit einem Aufenthalt) und gewann damit den Großen Michelin-Preis von 100 000 Francs.

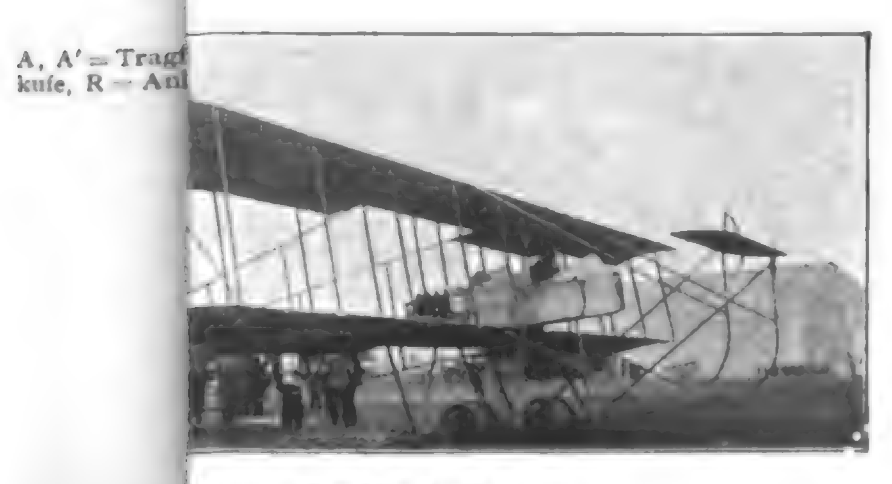
Einen noch größeren Zweidecker von 20 m Spannweite steuerte Renaux im Europäischen Rundfluge. Er legte damit die ganze Strecke zurück und plazierte sich als Siebenter, jedoch als Erster von allen Zweideckerfliegern. In seiner Bauart unterscheidet sich das von ihm benutzte Flugzeug bis auf

… Mit Schwimmern ausgerusteter Zweidecker.



…uester Typ mit staffelförmig versetzten Flächen.

A, A' = Tragf…
kufe, R = Anl…



…ig. 213. Typ Michelin-Preis 1910.

die Dimensionen nicht bedeutend vom Typ Paris-Puy de Dôme. Interessant ist vor allem die Art, wie die Enden beider Tragdecks nach vorn geklappt werden können, wodurch die Spannweite auf 11,5 m vermindert wird. Nur durch diesen Kunstgriff war es möglich, das Flugzeug trotz der riesigen Spannweite in Schuppen von normaler Größe unterzubringen. Das sonst gebräuchliche Herunterklappen der oberen Flügelenden genügt wohl bei Maschinen von 16—17 m Spannweite, aber bei 20 m reicht es nicht mehr aus.

Wie sein Bruder Henry hat auch Maurice Farman vor kurzem einen Zweidecker mit staffelförmig versetzten Tragflächen gebaut; von dem von Henry Farman unterscheidet er sich dadurch, daß die Staffelanordnung hier auch auf die Schwanzzelle ausgedehnt ist. Im übrigen weicht die Maschine nur wenig von dem normalen Typ von Maurice Farman ab.



Fig. 216. Schwanz des Zweideckers von Sommer.

Um den großen Zweidecker auch für Marinezwecke brauchbar zu machen, hat ihn M. Farman mit Schwimmern ausgerüstet, von denen sich zwei Paare am Fahrgestell befinden, während zwei kleinere unter der Schwanzzelle angebracht sind. Die Schwimmer sind zylinderisch und zur Erzielung eines geringen Wasser- und Luftwiderstandes vorn und hinten zugespitzt. Zum Niedergehen am Wasser sind sie ohne Zweifel gut geeignet, dagegen nicht zum Aufstieg, da es gewiß nicht gelingen wird, mit dem schweren Flugzeug mit halbeingetauchtem Fahrgestell am Wasser die zum Aufstieg nötige Geschwindigkeit zu erreichen.

Der Zweidecker von Roger Sommer war auf der Pariser Ausstellung im Oktober 1910 in wenig verändeter Ausführung zu sehen. Der Hauptunterschied gegenüber dem alten Modell (Konstruktionszeichnungen s. Jahrb. 1911, S. 105) liegt darin, daß die Tiefe der Flügel von 2 m auf 1,50

verringert wurde; auch die Wölbung wurde vermindert, so daß das Flugzeug sich jetzt gut zur Erreichung einer größeren Schnelligkeit eignet. Außer dem Hilfsflügeln am oberen Tragdeck sind auch noch kleinere am unteren hinzugefügt. Mit 50 PS-Gnôme-Motor wiegt der Apparat 320 kg und erreicht eine Geschwindigkeit von 75—80 km/Std.

Um den hohen Anforderungen des französischen Kriegsministeriums in bezug auf Tragfähigkeit und Flugdauer nachzukommen, hat Sommer zu Beginn des Jahres einen großen Zweidecker von 16 m Spannweite gebaut. Wie bei allen diesen großen Zweideckern ist die Spannweite des oberen Tragdecks bedeutend größer als die des unteren (11 m), und die Enden der oberen Flügel können heruntergeklappt werden, um die Maschine im Schuppen unterbringen zu können. Das Fahrgestell ist sehr niedrig gebaut und hat die vom alten Apparat her bekannten elastischen Verbindungen. Um die lange Räderachse vor allzu starker Durchbiegung zu schützen, ist auf sie in der Mitte ein drittes Rad aufgesetzt. Der Schwanz ist bedeutend einfacher konstruiert wie früher, und an Stelle des einfachen Seitensteuers vor der Schwanzfläche ist ein doppeltes unter ihr getreten. Zur Schrägsteuerung dienen vier große Hilfsflügel an der oberen Tragfläche. Alle Drähte und Kabel zur Bedienung der Steuer sind doppelt.

Mit diesem Flugzeug gelang es Sommer eine Nutzlast von 334 kg mit 50 PS-Gnôme-Motor zu heben; das Eigengewicht der Maschine betrug dabei 320 kg. Mit dem 70 PS-Gnôme-Motor ausgerüstet, hob die Maschine eine Nutzlast von 653 kg — ein Rekord, der bisher nicht geschlagen worden ist; allerdings betrug die in der Luft zurückgelegte Strecke nur 800 m.

Den drei großen französischen Zweideckerfirmen Voisin Frères, Farman Frères (da sich Henry und Maurice Farman wieder vereinigt haben) und Roger Sommer schließen sich eine Reihe von anderen Konstrukteuren an, deren Flugzeuge sich nur wenig von den genannten Vorbildern unterscheiden. Sachez-Besa, der früher Voisin-Zweidecker baute, ist jetzt zum Typ Henry Farman übergegangen. Der von C. Roux gebaute „Avia"-Zweidecker erinnert durch die aufgebogenen Kufen und die Art der Befestigung des Höhensteuers an Maurice Farman. Die Kufen sind hinten bis unter die Schwanzfläche verlängert und schützen die beiden Seitensteuer vor dem Auftreffen auf den Erdboden. Die Spannweite beträgt 10 m, die Länge 10,75 m, die Tragfläche 40 qm und das Gewicht mit 50/60 PS-Darracq-Motor betriebsfertig 450 kg.

Die Firma Clément-Bayard hat an ihrem Zweidecker (Jahrb. 1911, S. 149), der sich an M. Farman anschließt, gleichfalls die senkrechten Wände fortgelassen. Auch das Anlaufgestell wurde umgeändert; an Stelle zweier Räder besitzt es jetzt deren vier, die wie bei Henry Farman paarweise auf kurzen Achsen an den beiden Kufen befestigt sind. Zur Federung sind anstatt der Gummiringe Zugbänder aus Kautschuk benützt, was eine etwas kompliziertere Konstruktion ergibt. Die Hilfsflügel liegen zwischen den Hauptflügeln und werden durch einen Fußhebel betätigt, während ein axial verschiebbares Handrad die Höhen- und Seitensteuerung bewirkt. Zum Antrieb des Flugzeugs dient ein 40 PS wassergekühlter Vierzylindermotor von Clément-Bayard (100 mm Bohrung, 120 mm Hub); der Motor liegt verhältnismäßig weit vorn und überträgt seine Leistung durch eine 1 m lange Welle mit Ausrückkupplung und Zahnräder auf die im Verhältnis 3 : 5 ins langsame untersetzte Schraube; der Motor läuft normal mit 1500, die Schraube mit 900 Umdrehungen.

Auch die durch ihre Kugel- und Lenkballone seit langem berühmte Firma „Zodiac" (seit einem Jahre mit den alten „Ateliers Mallet" vereinigt) baut seit langem neben ihren Ballonen auch Flugmaschinen. Nachdem sie anfangs solche nur auf Bestellung angefertigt hatte (die erste Maschine von M. Farman ist aus der „Zodiac"-Werkstätte hervorgegangen), hat sie

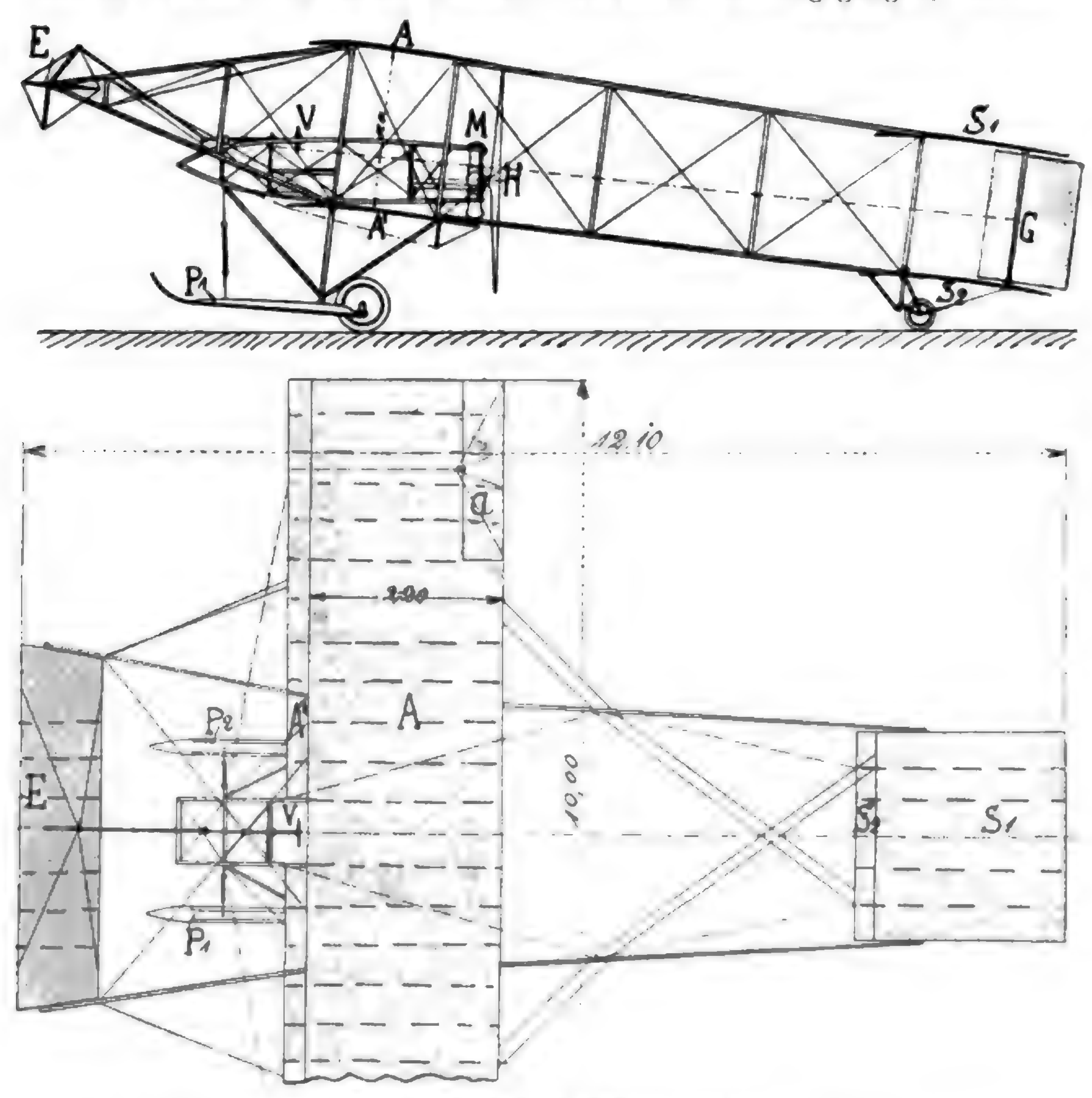


Fig. 217. Zweidecker der Zodiac-Co., Typ 1910.
A, A_1 = Tragflächen, S_1, S_2 = Schwanzflächen, E = Höhensteuer, G = Seitensteuer, a = Hilfsflügel, V = Steuerrad, P_1, P_2 = Kufen, M = Motor, H = Propeller.

im letzten Jahre eigene Typen von Ein- und Zweideckern herausgebracht. In seinem allgemeinen Bau weist der Zodiac-Zweidecker keine Besonderheiten auf. Interessant ist das Fahrgestell; das ganze Gewicht ruht auf zwei Cardan-Drehzapfen, um die die Kufen P_1, P_2 nach oben und seitlich schwingen können. Der Reaktionsdruck des Bodens auf das hinten auf der Kufe sitzende Räderpaar wird durch die am Vorderteil der Kufe angreifen-

den Gummizüge ausbalanziert; bei Stößen werden die Gummis verlängert, und die Kufen beginnen am Boden zu schleifen. Der Führer sitzt, gegen Wind geschützt, in einem ganz mit Stoff bezogenen kurzen Boot (wie bei Voisin). Die Steuerung durch verschiebbares Handrad und Fußhebel für Seitensteuer ist wie bei M. Farman. Mit 50 pferdigem Gnôme-Motor erreicht die Maschine mehr als 80 km Geschwindigkeit.

In allerletzter Zeit hat die Zodiac-Gesellschaft einen neuen Zweidecker mit vorn liegender Schraube gebaut, der weiter unten beschrieben werden wird.

Auch in England hat der Farman-Typ große Verbreitung gefunden. Die englische Flugzeugindustrie hat sich überhaupt in diesem Jahre außerordentlich rasch entwickelt und neben vorzüglich ausgeführten Maschinen, die sich an fremde Vorbilder anlehnen, auch eine Reihe von sehr originellen Konstruktionen geschaffen, die sich zum Teil gut bewährt haben. Einige davon wurden bereits bei den Eindeckern beschrieben.

Unter den englischen Doppeldeckern, die sich an den Farman-Typ anlehnen, hat sich der Bristol-Zweidecker (gebaut von „The British and

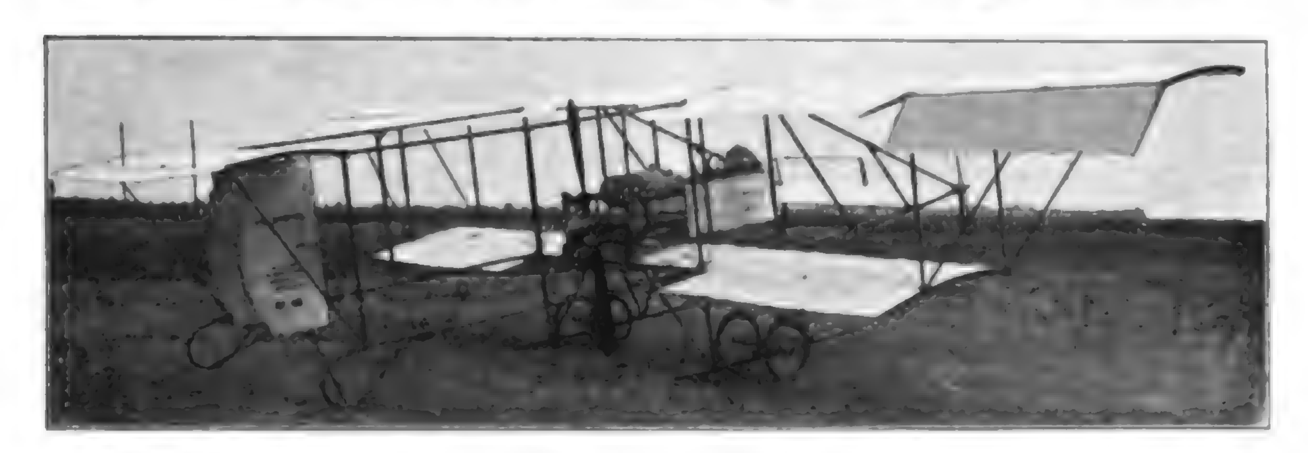


Fig. 218. Bristol-Zweidecker.

Colonial Aeroplane Cy. Ltd.) rasch zu einer führenden Stellung emporgearbeitet; er nahm als einzige nicht französische Marke am Europäischen Rundfluge teil und legte mit Tabuteau als Führer die ganze Strecke zurück, wobei er sich als achter (für Zweidecker zweiter) plazierte. In seinem allgemeinen Bau ähnelt auch der Bristol-Zweidecker am meisten dem von M. Farman durch die zum Höhensteuer aufgebogenen Kufen; auch das nur vorn bespannte Boot mit der Schutzhaube und die Steuerung durch verschiebbares Handrad sind wie bei M. Farman. Die Konstruktion des Schwanzes mit dem doppelten Seitensteuer ist ebenso wie beim großen Sommer-Zweidecker (Fig. 111), nur ist hinten an die Schwanzfläche noch eine Höhensteuerklappe angesetzt, die mit dem vorderen Höhensteuer zusammen arbeitet. Zum Antrieb wird ein 50 oder 70 PS-Gnôme-Motor verwendet.

Der Zweidecker von Howard-Wright (nicht zu verwechseln mit den berühmten Brüdern Wilbur und Orville Wright) unterscheidet sich von seinem Vorbild, dem Farman-Zweidecker durch die einfache Schwanzfläche mit geteiltem Seitensteuer; ein zweites Höhensteuer schließt sich an die Schwanzfläche an. Auf diesem Flugzeug gewann Sopwith am 18. Dezember 1910 den de Forest-Preis mit einem 295 km langen Fluge von der Insel Sheppey (England) nach Beaumont in Belgien.

Graham Withe, bekanntlich einer der besten englischen Flieger, hat einen kleinen Zweidecker von 8,2 m Spannweite und 21 qm Tragfläche gebaut, der sich nur unwesentlich vom Typ H. Farman unterscheidet. Der Gnôme-Motor ist besonders hoch gelagert, um den Schraubenzug in die

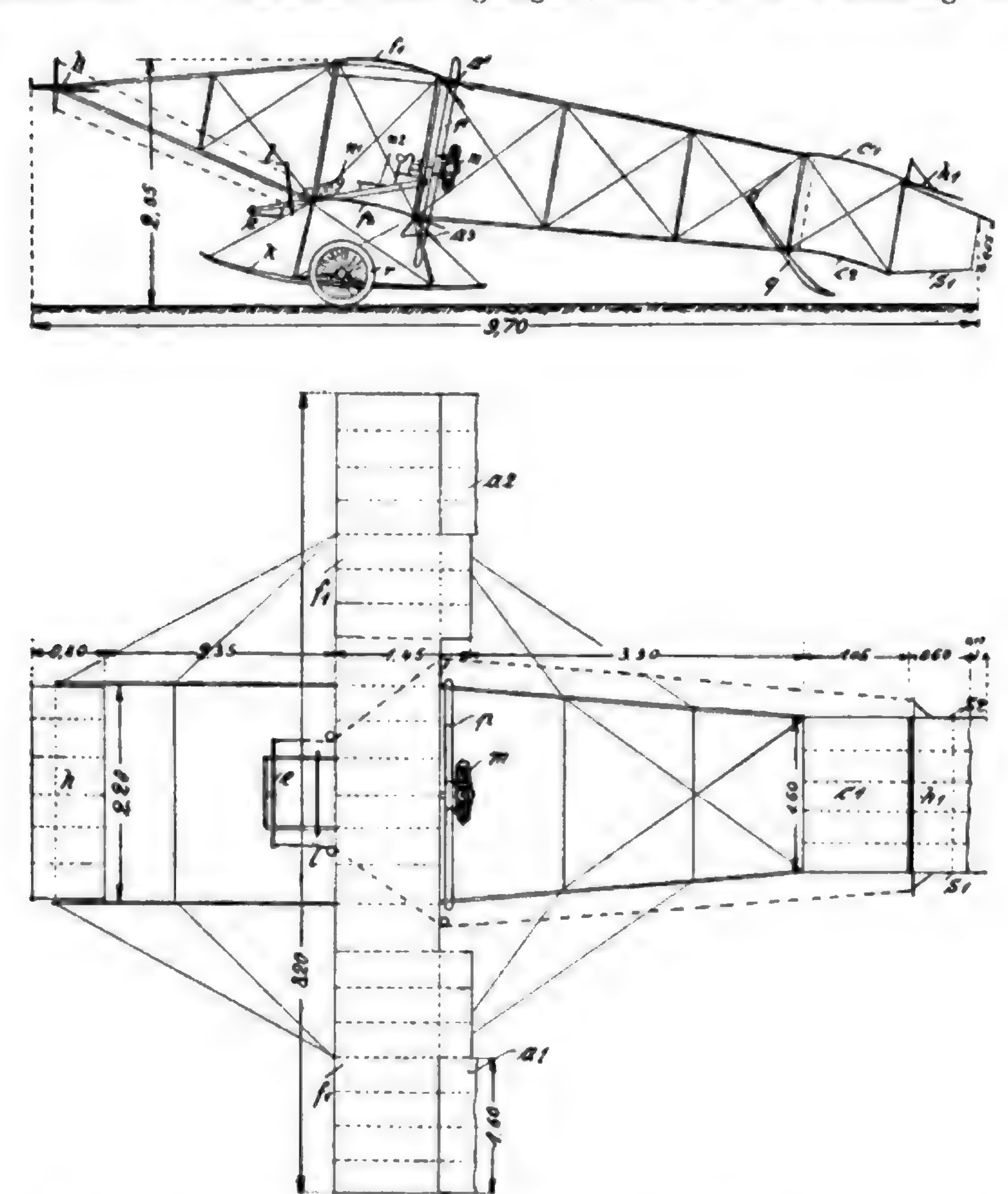


Fig. 219. Kleiner Zweidecker von Graham White, gebaut von „Burgess Cy. and Curtiss", Mod. E.

f_1, f_2 = Tragflächen, c_1, c_2 = Schwanzflächen, h = vorderes, h_1 = hinteres Höhensteuer, s_1, s_2 = Seitensteuer, a_1, a_2, a_3 = Hilfsflügel, n_1 = Führersitz, n_2 = Passagiersitz, l = Steuerhebel, e = Fußhebel, k = Kufen, q = hintere Kufe, r = Laufräder, m = Motor, p = Propeller.

Mitte zwischen den beiden Tragdecks zu verlegen. In Amerika wird dieser „Graham White Baby" von der „Burgess Company and Curtis" gebaut.

Der von der Humber Company gebaute Zweidecker ähnelt dem von R. Sommer, unterscheidet sich jedoch von diesem durch die schrägen Stabilisierungsflächen zwischen den Tragdecks. Zum Betrieb dient ein 40 PS-Humber-Motor.

In Deutschland bauen bekanntlich die drei großen Firmen August Euler in Frankfurt a. M., die neuerdings in eine Aktiengesellschaft umgewandelte „Aviatik“ in Mülhausen i. E. und die Albatros-Werke in Berlin

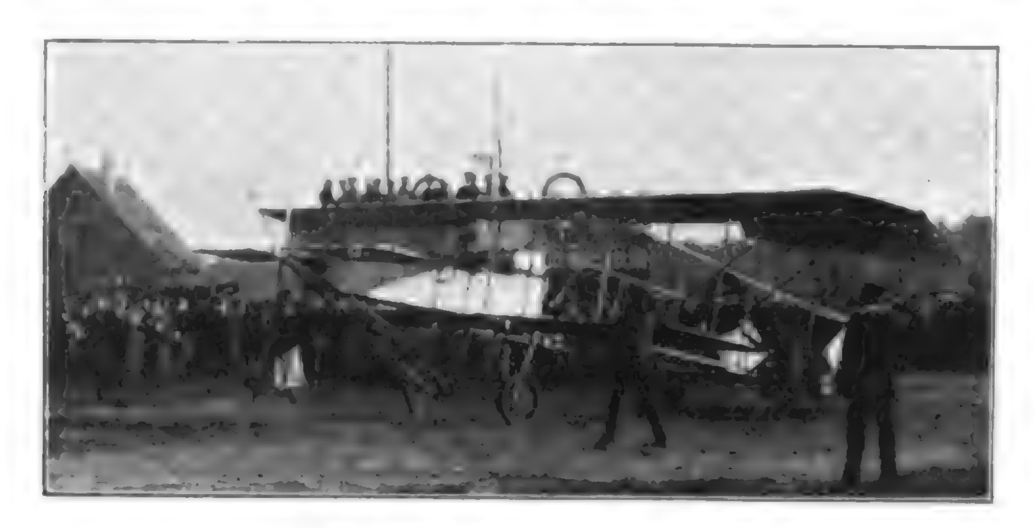


Fig. 220. Zweidecker von Euler.

Zweidecker, die sich an die Vorbilder von Voisin, Farman und Sommer anschließen. Von diesen ist das Euler-Flugzeug aus dem Zweidecker von Voisin entstanden und hat von ihm das vordere Boot mit dem beiderseits



Fig. 221. Vorderteil des Zweideckers von Euler.

angesetzten zweiteiligen Höhensteuer behalten. Sonst hat sich aber gerade Euler von seinem Vorbild weiter entfernt, und sein Flugzeug kann mit mehr Recht als Original-Konstruktion bezeichnet werden als andere ähnliche Doppeldecker. Während sonst das Boot meist ziemlich unmotiviert in der

Tragzelle sitzt, ist es bei Euler mit dem Fahrgestell zu einem Ganzen vereinigt, so daß sich das Flugzeug aus zwei Hauptteilen: Fahrgestell, Boot mit Höhensteuer, Führersitz, Motoranlage einerseits, Tragdecks, Verbindungsgerüst und Schwanzzelle andererseits zusammensetzt. Das Fahrgestell ist sehr einfach und kräftig gehalten, die ganze Maschine hängt in vier Gummiringen an der durchgehenden Achse, die an ihren Enden die beiden nicht lenkbaren Räder trägt. Die Schwanzzelle besitzt zwei Flächen, von denen die obere als zweites Höhensteuer dient und mit dem vorderen verbunden ist; in ihr liegt das gleichfalls zweiflächige Seitensteuer. Zur Schrägsteuerung dienen zwei an die oberen Tragflächen angesetzte Hilfsflügel. Seinen Antrieb erhält das Flugzeug meistens von einem 50 PS-Gnôme-Motor.

Am Deutschen Rundflug steuerte Reichardt einen neuen Rennzweidecker, Bauart „Großherzog", von Euler, dessen Tragfläche auf 16 qm reduziert war. Bei dieser Maschine ist das obere Tragdeck durch herunterklappbare Ansatzstücke verbreitert, an denen die trapezförmigen Hilfsflügel sitzen. Zum Antrieb dient ein 70 pferdiger Gnôme-Motor.



Fig. 222. Militär-Zweidecker der „Aviatik"-A.-G.

Weniger verschieden vom Farman-Typus sind die Zweidecker der „Aviatik"-Gesellschaft. Von den von Farman selbst und anderen Konstrukteuren eingeführten Neuerungen hat die „Aviatik" die Verlängerung des oberen Tragdecks durch herunterklappbare Ansatzstücke allgemein angenommen, und auch das hintere Höhensteuer an den meisten Maschinen angebracht, ohne deshalb aber auf das vordere zu verzichten. Die doppelte Schwanzfläche wurde allgemein beibehalten. Das Fahrgestell enthält entweder zwei oder in neuerer Zeit meist vier Räder auf gemeinsamer Achse. Durch diese Anordnung geht zwar die Lenkbarkeit des Farman-Fahrgegestells verloren, dafür hat sie den Vorteil, daß das Flugzeug bei Bruch eines Rades nicht umkippen kann.

Am Oberrhein-Flug im Frühjahr 1911 benutzte Jeannin einen Aviatik-Rennzweidecker von 17 m Spannweite bei nur 1,5 m Flügeltiefe mit 100 PS-Argus-Motor. Bei diesem Apparat befindet sich vor dem Führersitz eine schuhförmige Holzverkleidung zur Verminderung des Luftwiderstandes und als Windschutz für den Flieger. Um das Gewicht des Motors und der Flieger sicher tragen zu können, ist das untere Tragdeck durch einen Unterzug verstärkt (Fig. 224); dafür sind die von den Kufen schräg nach innen gehenden Stützen fortgelassen. Der Kühler ist nicht wie sonst geteilt, sondern liegt ganz rechts vom Motor (Auspuff links). Das Seitensteuer besteht, wie beim großen Farman-Zweidecker, aus drei Flächen, dagegen fehlt das hin-

tere Höhensteuer. Dieses Flugzeug erwies sich als eine vorzügliche Rennmaschine für große Überlandflüge, es war sehr schnell, und dabei doch in allen Teilen äußerst solid und fest gebaut. — Ein ganz ähnliches Flugzeug,



Fig. 223. Schwanzzelle des „Aviatik"-Militär-Zweideckers.

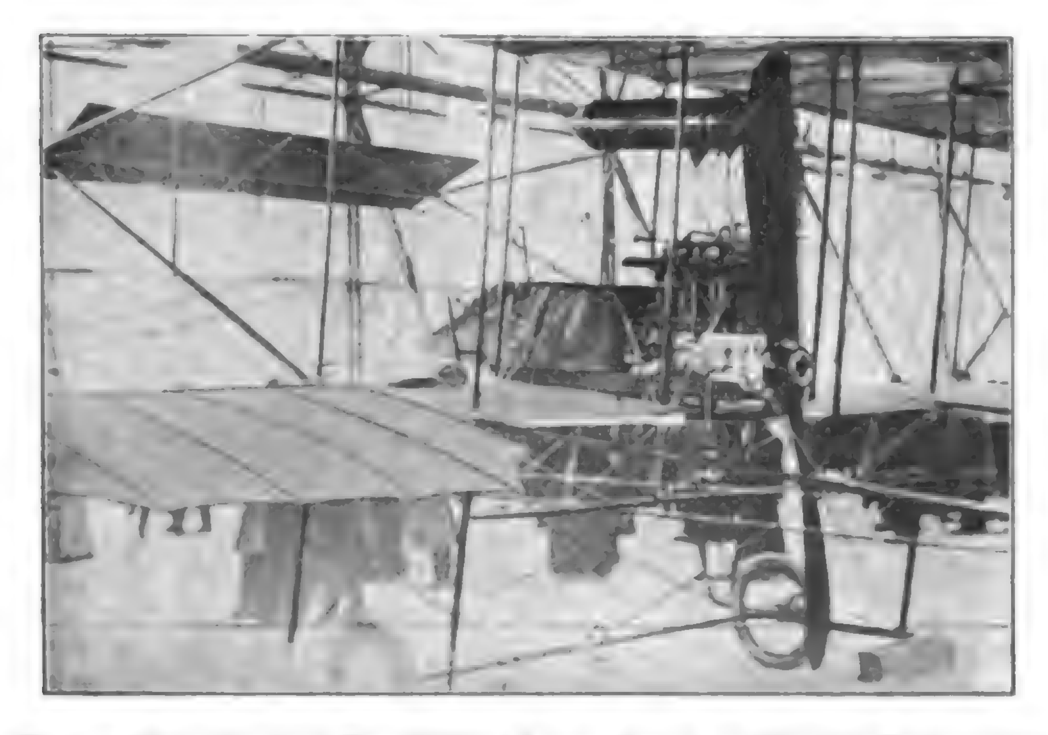


Fig. 224. Motoreinbau und Sitzverkleidung des von Jeannin am Oberrhein-Flug benutzten Aviatik-Zweideckers.

bei dem die Spannweite um 1 m geringer war, steuerte Büchner im Deutschen Rundflug und wurde damit dritter unter 25 Bewerbern.

Die Albatroswerke in Johannistal bei Berlin bauen seit langem Zweidecker, die den Bauarten von H. Farman und R. Sommer nachgebildet sind, aber verschiedene interessante Verbesserungen zeigen. Die Rippen

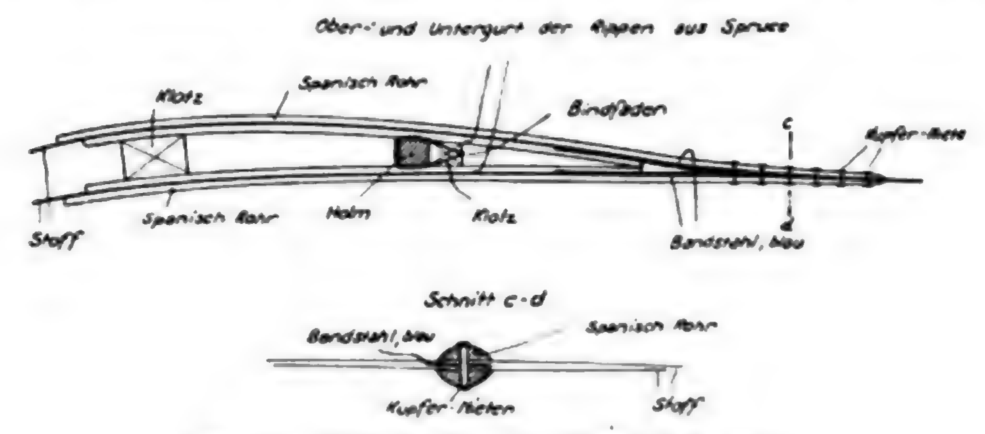


Fig. 225. Federnde Rippe des Albatros-Zweideckers.

der auf der Ober- und Unterseite bespannten Flügel (Fig. 225) bestehen aus zwei Leisten aus Spruceholz mit dazwischen gelegten Klötzen. An den rückwärtigen Enden sind zwei dünne Stahlbänder angesetzt, durch die die Rippen- und mit ihnen die ganzen Flügelenden elastische Nachgiebigkeit erhalten. Zum Festhalten des Stoffes dienen halbrunde Leisten

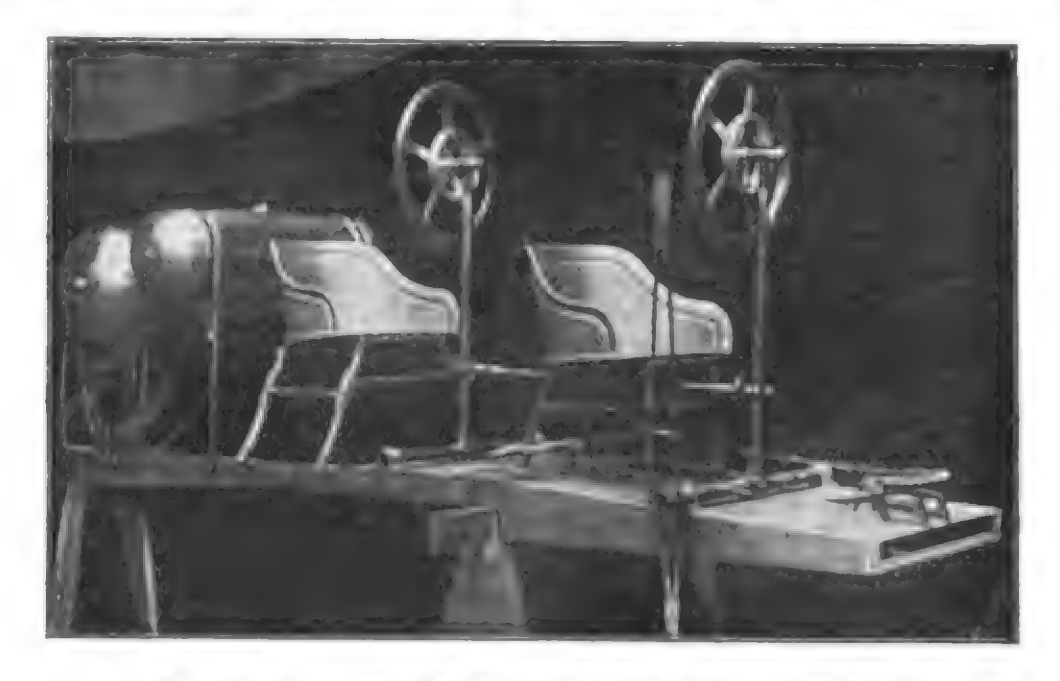


Fig. 226. Anordnung der Sitze und Steuer am Albatros-Zweidecker.

aus spanischem Rohr, die hinten durch eine Reihe von Kupfernieten mit den erwähnten Stahlbändern verbunden sind. Die zur Schrägsteuerung dienenden Hilfsflügel werden neuerdings nicht nach abwärts, sondern nach oben gedreht. Sie bremsen daher bei Kurven auf der Innenseite und ermöglichen dadurch die Ausführung von sehr scharfen Wendungen — ein Vorteil, der allerdings mit einem kleinen Verlust an Hubkraft erkauft werden

muß. Die Kufen sind an ihrem hinteren Ende mit einer kräftig wirkenden Bremse versehen, die die Maschine ohne Gefahr des Überschlagens auf 10 bis 20 m zum Stillstand bringt.

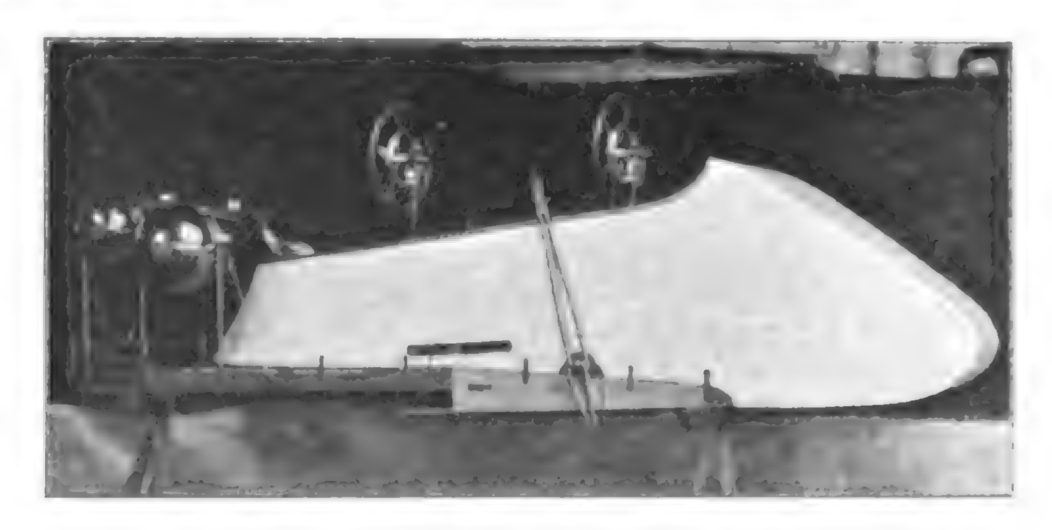


Fig. 227. Sitzverkleidung am Albatros-Zweidecker.

Die Albatros-Zweidecker werden mit gleich großen Tragdecks (Typen F. 1 und S. 1) und mit verlängertem oberen Tragdeck (Typen F. 2 und S. 2) gebaut. Das vordere Höhensteuer ist stets vorhanden, daneben be-



Fig. 228. Neuer Albatros-Zweidecker von 15 m Spannweite.

sitzen die Apparate vom Farman-Typ meist noch ein zweites an der oberen Schwanzfläche. Das Seitensteuer besteht aus zwei Flächen, die beim Farman-Typ nebeneinander in der Schwanzzelle, beim Sommer-Typ auf derselben Achse über und unter der Schwanzfläche liegen. Zur Steuerung dient außer dem Fußhebel für das Seitensteuer, der allseitig bewegliche Farman-Hebel für Höhensteuer und Hilfsflügel; neuerdings wird derselbe indes durch

einen Hebel mit Handrad ersetzt. Bei den Lehrmaschinen und den Zweideckern für große Überlandflüge mit Passagier (besonders für Militär) sind zwei hintereinander gelegene bequeme Sitze, jeder mit vollständiger Steuereinrichtung, vorhanden, die bisweilen mit einer Verkleidung aus Stoff als Windschutz umgeben werden. Die verwendeten Motore sind entweder Gnôme-Motore oder wassergekühlte Vierzylinder Argus-Motoren von 55, 70 und 100 PS. Bei den letzteren sitzt vor dem Motor der zweiteilige Aluminiumkühler.

Am Deutschen Rundfluge führte König einen normalen Albatros-Doppeldecker vom Farman-Typ (F. 1) mit 70 PS-Gnôme-Motor und wurde auf ihm Sieger in diesem größten deutschen Flug-Wettbewerb. Auf einem Flugzeug des gleichen Typs vollbrachten auch Mackenthum und Erler ihren schönen Flug Berlin—Hamburg—Bremen—Hannover—Berlin, den ersten großen Überlandflug in Deutschland.



Fig. 229. Der von König am Deutschen Rundflug gesteuerte Albatros-Zweidecker (Typ F. 1).

Die Automobil-Fachschule Mainz, die früher einfache Farman-Kopien baute, hat jetzt ihren Typ nicht unwesentlich verändert. Ihr neuer Zweidecker fällt durch die halbkreisförmig gebogenen Kufen auf. Die Flügel sind schwach V-förmig aufgebogen, relativ dick und beidseitig bespannt. Zwisches ihnen liegt ein bespanntes Boot, das vorn den Motor, dahinter die Plätze für den Führer und 2 Passagiere enthält. Der Motor — ein 55 PS-Argus — treibt die hinten liegende Schraube mittelst einer langen Welle. Der Kühler liegt zu beiden Seiten des Bootes. Höhen- und Seitensteuer sind nach hinten verlegt und liegen hinter kleinen Stabilisierungsflächen.

Der Zweidecker von Trinks ähnelt am meisten dem von H. Farman, unterscheidet sich aber von ihm durch das ganz eingekleidete Boot. Er wiegt bei 44 qm Tragfläche 280 kg und wird mit einem 44 PS Achtzylindermotor ausgestattet.

In Österreich bauen die Autoplanwerke, die aus der Firma Werner & Pfleiderer hervorgegangen sind, Zweidecker vom Farman-Typ. Bemer-

kenswert ist am Autoplan-Zweidecker die von Etrich übernommene Zannoniaform der Flügel, deren Enden verwunden werden und das der besseren Elastizität halber aus gebogenem Holze angefertigte Fahrgestell. Zum Antrieb wird gewöhnlich der österreichische Daimler-Motor von 65 PS verwendet, der mit einer Holzschraube von Lohner direkt gekuppelt wird. Das Flugzeug ist eines der besten österreichischen Fabrikate und hat auf allen österreichischen Flugveranstaltungen glänzende Erfolge erzielt.

Auch in Italien werden Zweidecker ähnlicher Bauart gebaut. Das Flugzeug von Filiasi unterscheidet sich von allen anderen Maschinen durch die weit nach vorn reichende Mittelkufe und das zweiflächige vordere Höhensteuer; ein drittes Höhensteuer befindet sich hinter der großen Schwanzflosse. Die Hilfsflügel liegen zwischen den Tragdecks. Zum Betriebe dient ein 50 PS-Gnôme-Motor.

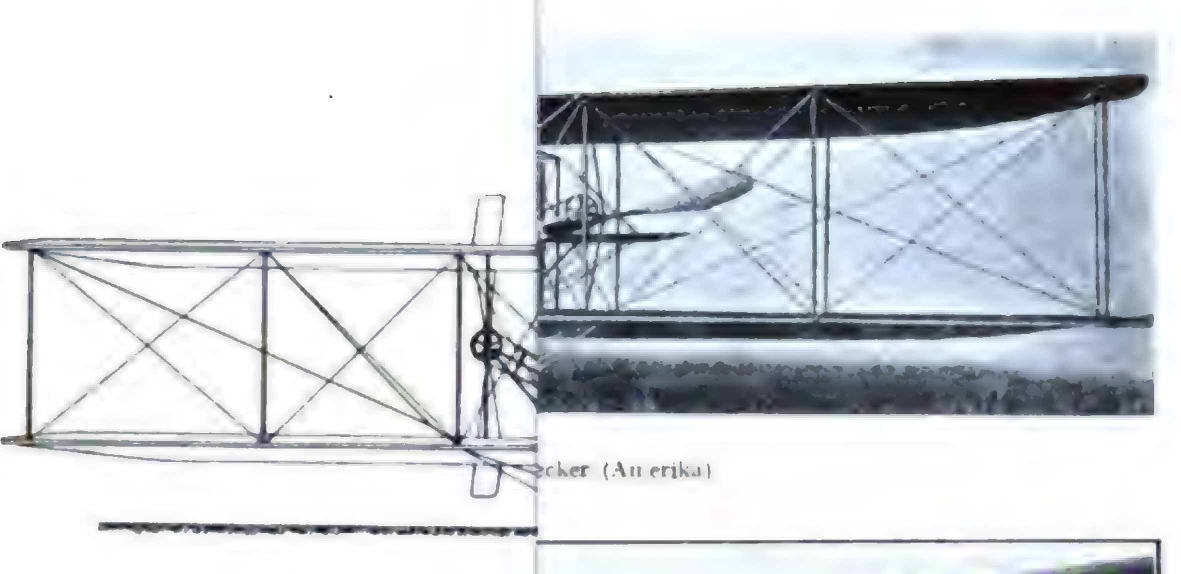
Neben dem so reich entwickelten und weit verbreiteten Typ Voisin-Farman ist die älteste Konstruktion, diejenige der Brüder Wright, in den



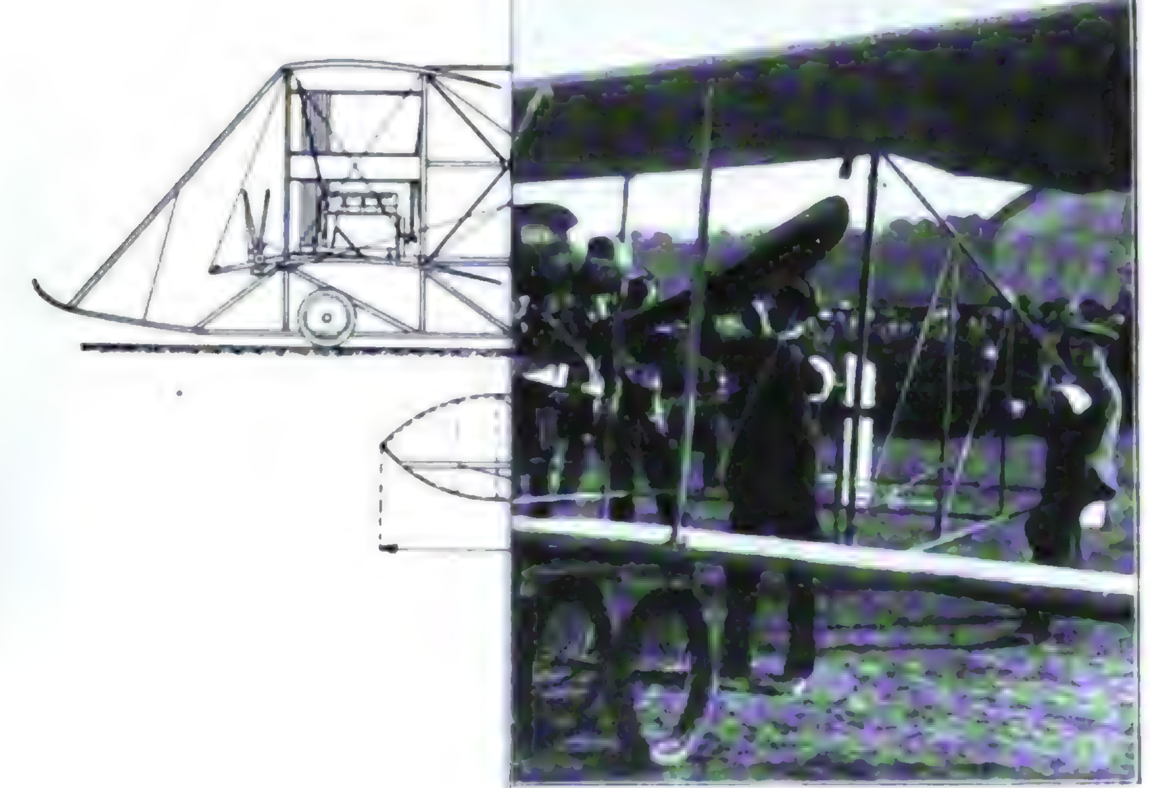
Fig. 230. Zweidecker der Österr.-Ung. Autoplan-Werke.

letzten Jahren etwas ins Hintertreffen geraten. Schuld daran war — ganz wie bei der Firma Voisin — die Hartnäckigkeit, mit der die Wrights allzu lange an nicht mehr zeitgemäßen Konstruktionen festhielten. Besonders hat es der Verbreitung des Wright-Apparates geschadet, daß die Erbauer sich so lange dagegen sträubten, ihm ein Räder-Anlaufgestell hinzuzufügen und an der veralteten und unpraktischen Startschiene unerschütterlich festhielten. In der letzten Zeit waren sie aber doch genötigt, ihren Widerstand gegen die Neuerungen aufzugeben, und so hat sich der Wright-Zweidecker stark verändert und in seinem Äußern dem französischen Typ wesentlich genähert.

Die erste Neuerung, die von den europäischen Lizenz-Inhabern der Wright-Patente schon zu Anfang des Jahres 1910, von den Wrights selbst aber erst viel später angenommen wurde, war die Hinzufügung von 2 Paar Anlaufrädern zu den bisher allein vorhandenen Gleitkufen, wodurch der Apparat von der Startschiene unabhängig wurde und nun wie alle anderen Flugzeuge sich ohne äußere Hilfsmittel vom Boden erheben konnte. Die



…cker (Amerika)



…rlecker (Deutschland)

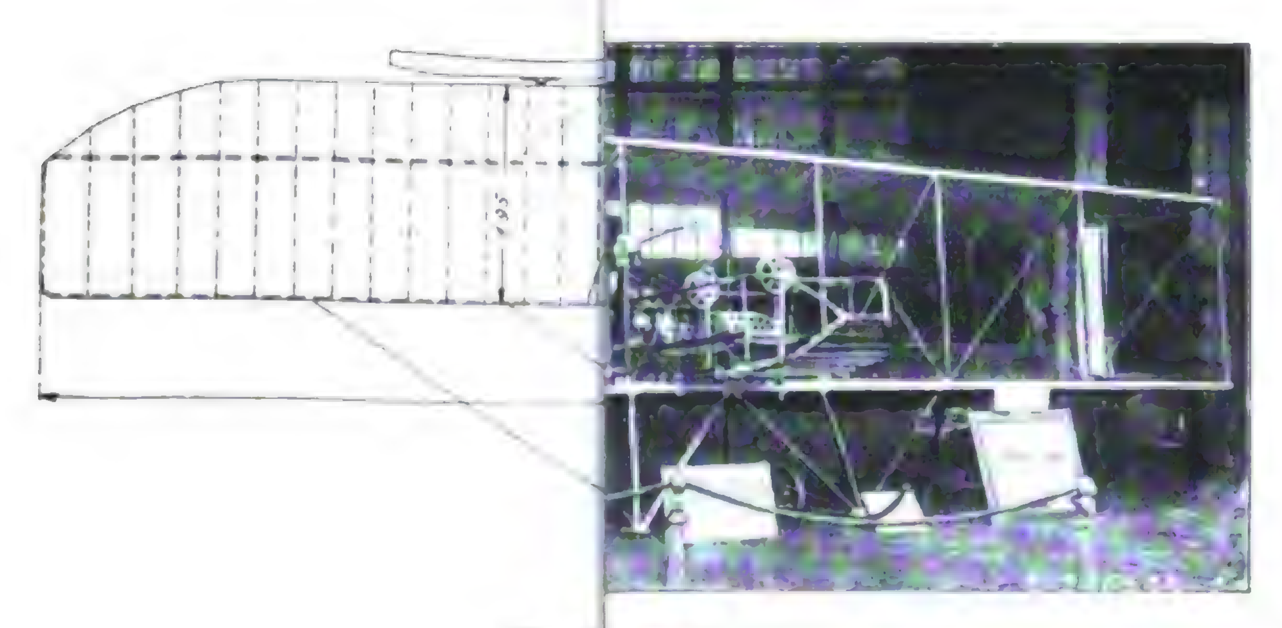


Fig. 23… er (Frankreich)

Anordnung der Räder ist wie bei Henry Farman, die Federung geschieht wie bei diesem durch über die kurzen Radachsen gelegte Gummiringe.

Um die Längsstabilität zu verbessern, die wegen des fehlenden Schwanzes sehr mangelhaft war, hatte Prof. Knoller in Wien schon Anfang 1910 eine Schwanzflosse hinter dem Seitensteuer hinzugefügt, und das gleiche taten bald danach die deutsche Wright-Gesellschaft und die Astra-Gesellschaft, die Inhaberin der Wright-Patente für Frankreich.

Zu Beginn des Jahres 1911 kamen auch die Brüder Wright selbst mit einem neuen Modell (Modell B 1911) heraus, das gegenüber der alten Wright-Maschine sehr bedeutende Änderungen zeigte. Bei der neuen Maschine ist das vordere Höhensteuer, das Charakteristikon des alten Wright, vollständig aufgegeben; die Kufen sind verkürzt, und an den Streben, die von ihrem Vorderende zum oberen Tragdeck gehen, sitzen vorn unten zwei kleine vertikale Flächen. Der Schwanz ist verlängert, sehr schmal gehalten (80 cm), um den beiden Schrauben freien Raum zu lassen, und trägt hinter dem zweiflächigen Seitensteuer (2 × 0,7 qm) eine Schwanzflosse von 4,60 m Breite und 90 cm Tiefe. Die Schwanzflosse ist in ihrem vordersten Drittel fest, der übrige Teil ist biegsam und dient als Höhensteuer. Der Zweischraubenantrieb mit gerader und gekreuzter Kette ist beibehalten, ebenso die Anordnung Motor links, Führersitz rechts, Passagiersitz in der Mitte. Den Höhensteuerhebel handhabt der Führer mit der linken Hand (der Passagier hat eventuell einen zweiten Hebel rechts), den Hebel für Verwindung und Seitensteuer mit der rechten. Der zum Antrieb benutzte Wright-Vierzylindermotor ist auf 30—35 PS gebracht worden, indem die Bohrung auf 104,8 mm vergrößert wurde, während der Hub nach wie vor 101,6 mm beträgt. Der Motor läuft normal mit 1325, die Propeller von 2,59 m Durchmesser und 2,95 m Steigung mit 428 Umdrehungen.

Außer diesem großen Flugzeug wird auch ein kleinerer Typ, als „Roadster" oder auch „Baby-Wright" bezeichnet, hergestellt; diese Maschine ist einplätzig und für Schnelligkeits- und Höhenflüge bestimmt. In ihrer Bauart unterscheidet sie sich von der großen Maschine wesentlich nur durch die geringeren Dimensionen. Der Motor ist der normale Wright-Vierzylinder. Mit diesem Typ haben Johnston, Hoxsey u. a. ihre berühmten Rekord-Höhenflüge ausgeführt.

Die in Deutschland und Frankreich gebauten Wright-Flugzeuge unterscheiden sich nur wenig von den entsprechenden amerikanischen Typen.

Wesentlich umgeändert ist dagegen der von dem bekannten Flieger Thelen konstruierte Ad Astra-Wright-Zweidecker. Der komplizierte und leicht zu schweren Unfällen Anlaß gebende Zweischrauben-Antrieb ist aufgegeben, und die einzige Schraube wird, wie bei anderen Zweideckern, unmittelbar vom Motor (50 PS-NAG oder auch Gnôme) angetrieben. Motor, Passagier und Führer sitzen nicht mehr nebeneinander sondern hintereinander, der Führer vorn, dann der Passagier, ganz hinten der Motor. Auch die Wrightschen Steuerhebel sind aufgegeben, die Bedienung der Steuer geschieht wie bei Henry Farman. Überhaupt steht die Maschine dem neuen Farman-Zweidecker ohne vorderes Höhensteuer viel näher als dem alten Wright; an diesen erinnert nur das niedrige Fahrgestell (entsprechend hochliegender Motor) und die Verwindung der Tragdecken.

Einen ähnlich stark modifizierten Wright-Zweidecker stellte die „Astra"[1])

[1]) Nicht zu verwechseln mit der deutschen „Ad Astra"-Gesellschaft.

Gesellschaft in Billancourt bei Paris im „Salon 1910“ aus. Hier ist von Wright nur die verwindbare Hauptzelle geblieben, im übrigen schließt sich das Flugzeug durchaus den Typen von Voisin und Farman ohne vorderes Höhensteuer an; durch das kurze Boot erinnert es eher an Voisin. Die



Fig. 235. Zweidecker von Curtiss.

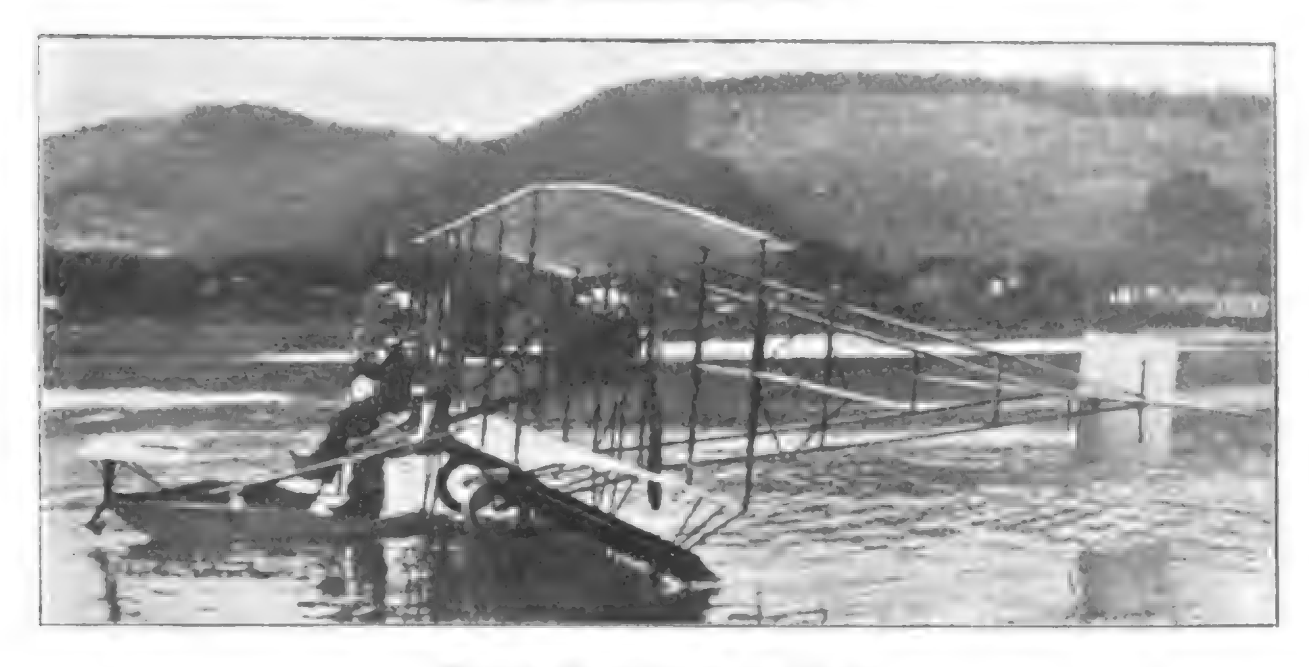


Fig. 236. Wasserflugzeug von Curtiss.

Steuerung erfolgt durch einen einzigen Hebel mit Handrad für alle drei Steuer (s. Bréguet-Zweidecker). Zum Antrieb diente ein 50 PS-Motor von Chenu; bemerkenswert ist das Andrehen des Motors mittelst Kurbel und die Anbringung eines Auspufftopfes. Vor kurzem hat die „Astra“ einen neuen Zweidecker mit vorne liegendem Propeller gebaut; derselbe wird weiter unten beschrieben werden.

Der Zweidecker von Curtiss, neben dem von Wright das erfolgreichste amerikanische Flugzeug, hat sich gleichfalls immer mehr dem europäischen Normaltyp genähert, indem sukzessive das Vorderteil verkürzt und der Schwanz verlängert und die Steuer nach hinten verlegt wurden. Schon das erste Modell von Curtiss 1911, Fig. 235, zeigt das viel weniger weit vorgebaute Kopfsteuer, das jetzt nur mehr aus einer Fläche besteht. Ein zweites hinteres Höhensteuer ist hinzugefügt. Im übrigen unterscheidet sich die Maschine nur wenig von dem alten Typ.

Noch im Winter 1910/11 baute Curtiss ein Flugzeug, das auf drei hintereinander angeordneten Gleitbortkörpern ruhte, und es gelang ihm bald, sich damit vom Wasser zu erheben und kleinere Flüge auszuführen. Im Frühjahr und Sommer 1911 wurde das Wasserflugzeug wesentlich verbessert. In seiner neuen Gestalt besitzt es nur einen einzigen Schwimmkörper, der die Form eines flachen Bootes von 3,60 m Länge, 60 cm Breite und 30 cm Tiefe besitzt; bei diesem Schwimmkörper ist die Wellenbildung sehr gering,



Fig. 237. Wasserflugzeug von Curtiss.

er ist bei normaler Belastung leicht gegen die Wasseroberfläche geneigt und wirkt als Gleitkörper. Zwei aufgepumpte Gummischläuche, die unter den Flügelenden an schrägen Holzleisten sitzen, bilden eine Sicherung gegen seitliches Kippen. Das vordere Höhensteuer ist tiefer gelegt, knapp über die Vorderkante des Schwimmkörpers. Zur Landung auf festem Boden sind zwei Räder hinzugefügt worden.

Die Burgess Company and Curtis in Marblehead (Vereinigte Staaten) baut Zweidecker der Typen Curtiss (Modelle B und C), Farman (Modelle D und E) und Wright (Modell F). Das Modell D ist ein Farman-Zweidecker mit bis zum vorderen Höhensteuer verlängerten Kufen, der mit einem 60 PS-Achtzylinder-Hendee-Motor (oder auch Gnôme) drei Personen trägt. Die Steuerung ist wie bei Farman, doch ist der Steuerhebel verdoppelt, so daß der Führer abwechselnd mit der rechten oder linken Hand steuern kann (Modell B s. Fig. 238).

Den Flugzeugen von Wright und Curtiss steht der Zweidecker des Engländers Cody nahe, mit seiner Tragfläche von 72 qm eine der größten

bisher gebauten Flugmaschinen. Mit diesem Flugzeug, das im Jahrbuch 1911 (S. 158 und Tafel X) beschrieben wurde und sich seitdem kaum geändert hat, sind dem Erbauer im Laufe dieses Jahres eine Anzahl von schönen Flügen gelungen.

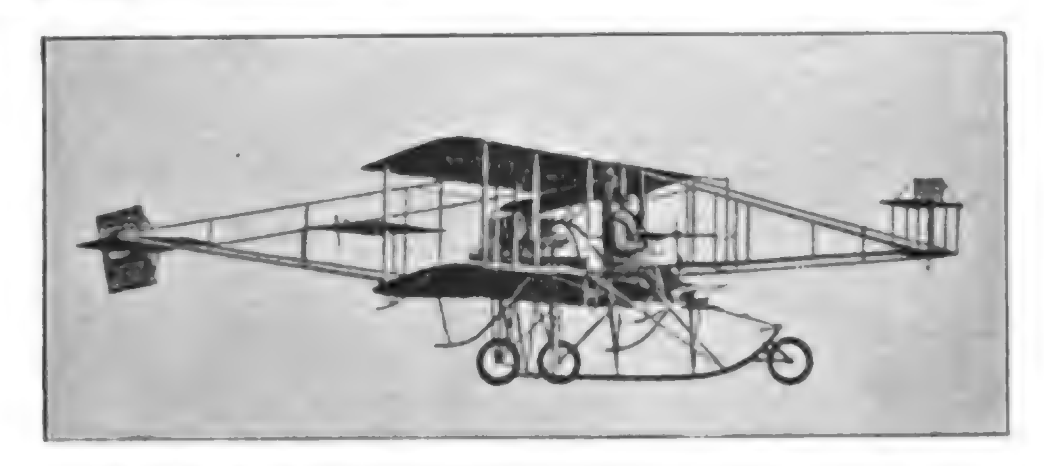


Fig. 238. Zweidecker von „The Burgess Company and Curtis", Mod. B.

Der von dem bekannten Yachtkonstrukteur Max Oertz erbaute Zweidecker ist charakterisiert durch die staffelförmige Anordnung der beiden Tragdecks, deren Enden stark zurückgezogen sind. In ihrem allgemeinen Bau erinnert das Flugzeug durch das niedrige Fahrgestell mit den langen Kufen am ehesten an Wright. Das Höhensteuer ist nach rückwärts ver-

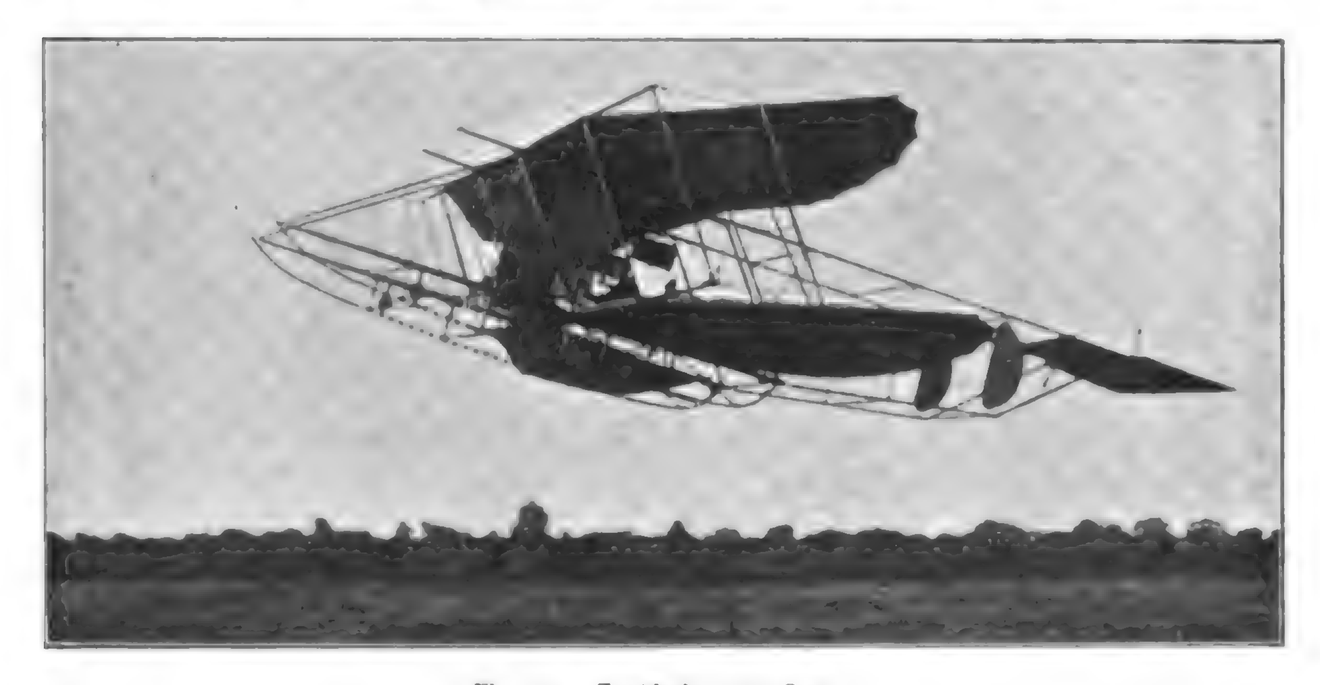


Fig. 239. Zweidecker von Oertz.

legt, der Antrieb des Propellers geschieht durch Kettenübertragung. In letzter Zeit hat Oertz auch einen Eindecker gebaut, mit dem schon sehr schöne Flüge gemacht wurden.

Großes Aufsehen erregte auf der Pariser Ausstellung 1910 ein von dem bekannten Flieger Louis Paulhan bei H. Fabre in Marseille gebauter Zweidecker. Die Konstruktion desselben war genau gleich wie bei dem Wasser-

Eindecker von Fabre. Im allgemeinen machte die Maschine trotz einzelner gut durchgeführter Details einen recht plumpen Eindruck, und man konnte annehmen, daß sie die Nachteile des Fabre-Eindeckers (hoher Stirnwiderstand der Fachwerkbalken, geringe Tragfähigkeit der Flügel) in noch höherem

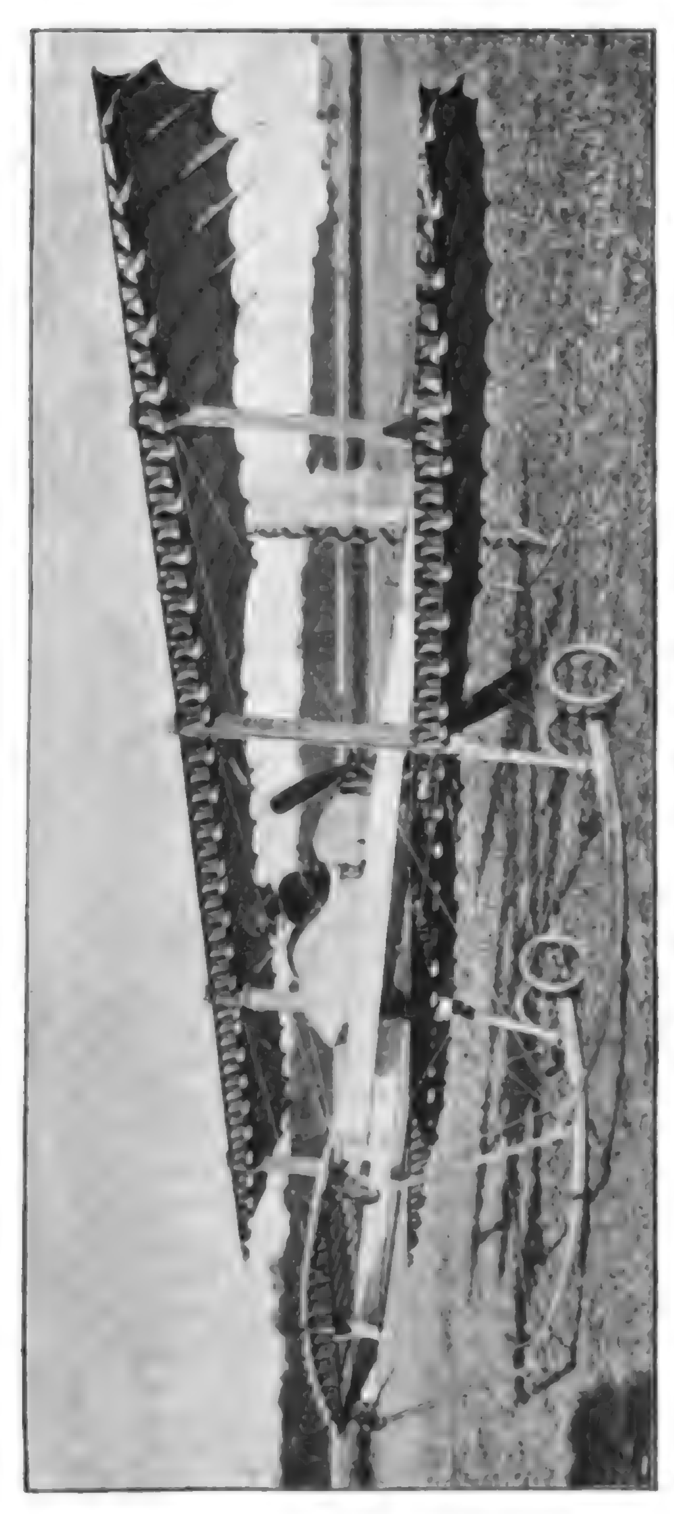


Fig. 240. Zweidecker von Paulhan-Fabre, Typ 1910.



Fig. 241 Zweidecker von Paulhan, Typ 1911.

Maße zeigen würde als dieser. In der Tat hat auch Paulhan diese Konstruktion bald aufgegeben.

In diesem Jahre ist Paulhan nun mit einem neuen Zweidecker herausgekommen, der im Gegensatz zu dem früheren bei dem (unter dem

Einfluß von Fabre) ängstlich alles Metall vermieden war, vollständig aus Stahl hergestellt ist. Das Interessanteste an diesem neuen Flugzeug ist die Konstruktion der Flügel. Die beiden Stahlrohrholme bestehen aus drei Teilen, die durch besondere Verschraubungen zusammengehalten werden (an der ganzen Maschine ist jede Lötung oder Schweißung vermieden). Die Spieren sind aus leichtem Holz gefertigt und ohne Werkzeug auswechselbar. Die Bespannung ist wie beim alten Apparat nur einfach (an der Oberseite), wobei jede Spiere in eine Tasche eingenäht wird. Die Spieren lassen sich auf den beiden Holmen verschieben und werden nur durch die Bespannung festgehalten. Nach Lösen einiger Verbindungen an den Knotenpunkten kann man die ganze Bespannung samt den Spieren an die Knotenpunkte hinschieben, so daß dann das Flugzeug ohne Gefahr im Freien bleiben kann (Fig. 242). Die äußersten Spieren sind strahlenartig angeordnet; ihre rückwärtigen durch Gelenke beweglich gemachten Enden

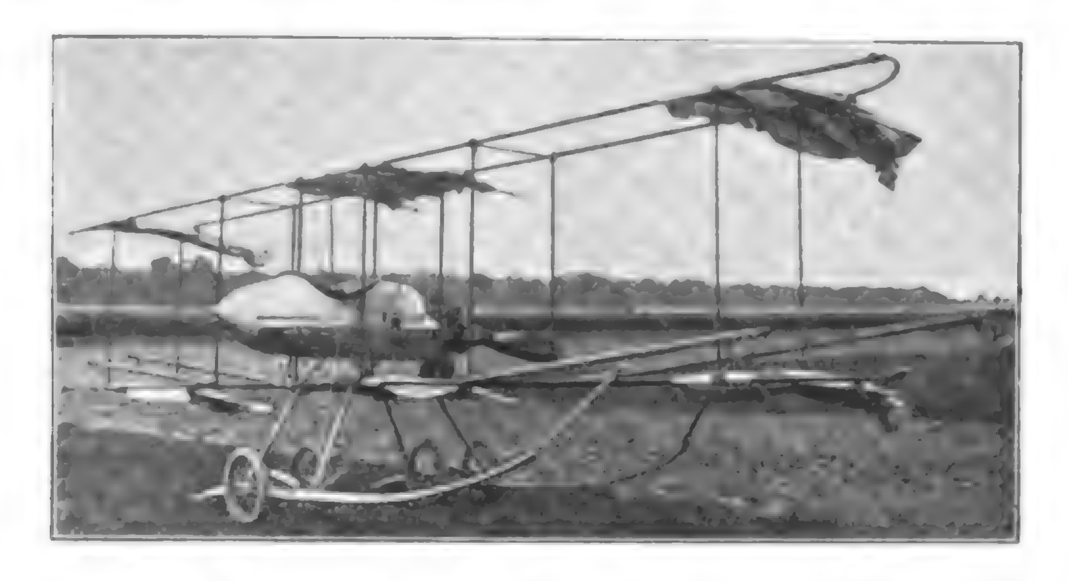


Fig. 242. Zweidecker von Paulhan, zum Transport hergerichtet.

dienen als Hilfsflügel. Das Fahrgestell ist ähnlich wie bei der alten Maschine; es enthält zwei sehr lange und starke hohle Kufen aus Hickory-Holz mit je einem Räderpaar. Die Flieger und die Motoranlage sind — wie bei dem alten Typ — in einer schuhförmigen Gondel untergebracht; für später soll auf diese eventuell eine geschlossene Karosserie aufgesetzt werden.

Besondere Rücksicht ist auf den bequemen Transport genommen worden; zu diesem Zwecke ist das Fahrgestell so eingerichtet, daß es um 90° verdreht werden kann. Wenn man dann noch nach Lösen einiger Bolzen die Schwanzfläche und das Höhensteuer an die Tragflächen heranklappt, so kann die Maschine leicht in der Richtung der Flächen gefahren werden, da ihre Breite dann nicht mehr als 2 m beträgt (Fig. 242). Bei vollständiger Zerlegung geht das ganze Flugzeug mit Motor in eine Kiste von $5 \times 1 \times 1$ m. Zu bemerken wäre noch, daß an der Maschine sämtliche Spanndrähte durch starke Kabel ersetzt sind.

Wenn der neue Paulhan-Zweidecker bisher auch ebensowenig wie der alte, größere Erfolge zu erringen vermochte, so bleibt er doch als eine durchaus originelle, wohl durchdachte Konstruktion in hohem Maße beachtenswert.

B. Zweidecker mit vor den Flügeln gelegenem Propeller.

Zweidecker mit vorne angeordnetem Propeller sind eigentlich erst gegen Ende des Jahres 1910 aufgekommen, seitdem ist aber ihre Verbreitung sehr rasch gestiegen, und immer zahlreichere Konstrukteure haben sich



Fig. 243. Zweidecker von Savary, Militärtyp.

dieser Bauart zugewendet. Der Vorteil, den man durch die veränderte Lage des Propellers erzielt, ist die Entbehrlichkeit des hohen und breiten Verbindungsgerüstes zwischen Haupt- und Schwanzzelle und sein Ersatz durch ein schlankes Boot wie bei den verbreitetsten Eindeckern. Dadurch wird

der Luftwiderstand des Flugzeugs wesentlich vermindert, und Zweidecker dieser Bauart stehen in ihrer Geschwindigkeit den Eindeckern kaum nach.

Einer der ältesten Zweidecker dieser Bauart ist der von Savary [1]); er erinnert in mancher Hinsicht an Wright, vor allem durch die zwei Schrauben; der Antrieb erfolgt durch eine einzige Kette, die auf der rechten Seite offen, auf der linken gekreuzt geführt ist; beim Reißen der Kette kommen daher beide Propeller zum Stillstand, wodurch die Gefahr des Umkippens vermieden wird. Im Gegensatz zu Wright liegen die Propeller vor den Tragdecks, während der Führer seinen Sitz über der Hinterkante derselben hat. Den Vorteil der vorderen Schrauben hat aber Savary nicht voll ausgenützt,



Fig. 244. Zweidecker von Caudron (S. A. F. A.).

denn das große Verbindungsgerüst ist beibehalten. Die beiden Schwanzflächen sind vorn zugespitzt, so daß sie die Gestalt eines Fünfecks erhalten; ihr Hinterende ist in Scharnieren drehbar und dient als Höhensteuer. Die Seitensteuerung hat Savary an die Enden der Hauptzelle verlegt, wo sich auf jeder Seite zwei vertikale Steuerflächen befinden. Zur Schrägsteuerung dienen Hilfsflügel an beiden Tragdecks. Das sehr niedrige Fahrgestell ist gegenüber dem Modell des Vorjahres wesentlich vereinfacht; an Stelle des langen Dreieckgerüstes enthält es jetzt nur eine lange Mittelkufe und zwei Räder mit Doppel-Gummireifen, die durch elastische Verbindungen an der Kufe befestigt sind, so daß sie eine gewisse Beweglichkeit nach hinten und seitwärts besitzen. Bei dem großen Militärtyp von 19 m Spannweite können die Enden des oberen Decks wie gebräuchlich nach unten geklappt werden. Zum Antrieb dieser Maschine dient ein 70 PS wassergekühlter Vierzylinder-

[1]) S. Jahrb. 1911, S. 145.

motor von Labor-Picker; die Propeller haben 2,60 m Durchmesser und 2 m Steigung.

Außer diesem großen Zweidecker, auf dem Level bei dem großen Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums alle vorgeschriebenen

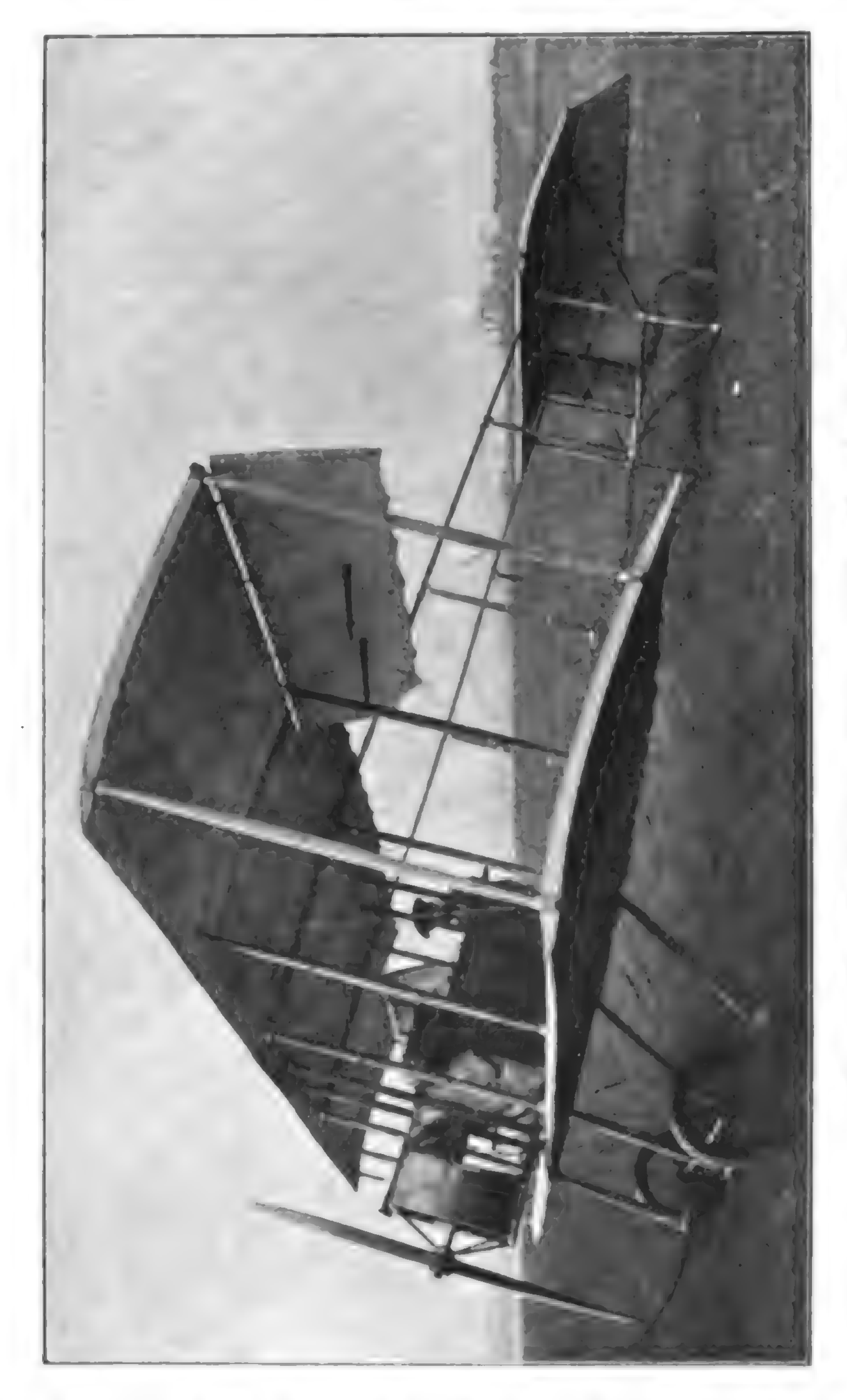


Fig. 245. Neuer Zweidecker von R. Sommer mit vorn liegendem Propeller.

Prüfungen bestand, baut Savary auch einen kleinen Renntyp mit einem einzigen, unmittelbar auf der Motorwelle sitzenden Propeller.

Einen ähnlichen, aber in sehr kleinen Dimensionen gehaltenen Zweidecker baut die „Société Anonyme Française d'Aviation (S. A. F. A.) nach den Patenten der Brüder Caudron. Das Verbindungsgerüst reicht hier

noch unter die untere Tragfläche hinab und geht vorne in die Landungskufen über. Besonderer Wert ist auf leichte Zerlegbarkeit gelegt, nach Angabe der Erbauer kann das Flugzeug in 20 Minuten demontiert werden und läßt sich in einer Kiste von 8 × 2 × 2 m unterbringen. Auf dem Europäischen Rundfluge hat sich die Maschine recht gut bewährt, wenn es auch dem Piloten Duval nicht gelang, die ganze Strecke zurückzulegen.

Fig. 246. Kleiner Albatros-Zweidecker (für Pietschker).

Von anderen Flugzeugen, die trotz der vorn liegenden Schraube das breite Verbindungsgerüst der alten Zweideker beibehalten haben, wären der neueste Zweidecker von R. Sommer und der von den Albatros-Werken für den Flieger Pietschker gebaute kleine Rennzweidecker hervorzuheben. Beim Sommer-Zweidecker ist in eine normale Zelle ohne Ansatzstücke an den oberen Flügelenden ein kurzes rechteckiges Boot eingebaut, in dem vorn der 50 pferdige Gnôme-Motor, hinten der Führersitz untergebracht ist. In allen anderen Teilen unterscheidet sich das Flugzeug kaum von den normalen Sommer-Zweideckern mit Schraube hinter den Tragdecks. Die Spannweite beträgt 10 m, die gesamte Länge 7 m, die Tragfläche 34 qm.

An dem kleinen Albatros-Zweidecker fallen besonders die verlängerten und leicht aufgebogenen Flügelenden ins Auge, die zur Erhaltung der Querstabilität verwunden werden, und zwar nur nach oben. Die einfache Schwanzfläche hat beiderseits Ansätze, die als Höhensteuer dienen. Der Aufstieg zum Führersitz geschieht in besonders bequemer Weise von hinten durch eine kurze Leiter aus Stahlrohr. Das Flugzeug ist für zwei Personen bestimmt, es hat

eine Tragfläche von ca. 30 qm und wiegt mit 70 PS-Gnôme-Motor nur 290 kg.

Von den Zweideckern, die das Verbindungsgerüst zwischen Haupt- und Schwanzzelle ganz fortgelassen und durch ein schlankes Boot ersetzt haben, ist der von Goupy einer der ältesten (s. Jahrb. 1911, S. 143). Er ist nicht nur dadurch für viele andere Zweidecker zum Vorbild geworden, sondern auch durch die treppenartige Anordnung der beiden Tragdecks, die, wie bereits erwähnt, in allerletzter Zeit von den bekanntesten französischen Zweidecker-Konstrukteuren, wie Henry und Maurice Farman, Zodiac usw. angenommen wurde. Der Goupy-Zweidecker selbst hat sich seit dem Vorjahre kaum verändert. Nur das Fahrgestell wurde durch Verwendung von Doppelrädern verstärkt; bei den mit dem 75 PS-Sechszylindermotor von Chenu ausgerüsteten Maschinen ist die vollständige Einkapselung des Motors bemerkenswert.

Der Zweidecker der Brüder Dufaux in Genf erinnert durch das schlanke dreieckige Boot und die dreieckigen Schwanz- und Steuerflächen stark an den Antoinette - Eindecker; diese Ähnlichkeit wird noch verstärkt durch die schräg nach unten gerichtete Mittelkufe. Im übrigen steht aber das Fahrgestell dem von Blériot nahe. Die Tragdecken sind schwach V-förmig und bestehen nicht jede aus einem Stück, sondern aus je einem rechten und linken Flügel, zwischen denen in der Mitte ein schmaler Raum frei bleibt. Zwei Paar Hilfsflügel dienen zur Schrägsteuerung. Die Tragfläche beträgt bei 8,60 m Spannweite und 9,50 m Gesamtlänge 24 qm, das Gewicht ca. 300 kg; zum Antrieb dient ein 50 PS-Gnômo-Motor. Auf dem Flugzeug wurden bereits in Genf und in Issy-les-Moulineaux eine Anzahl schöner Flüge ausgeführt.

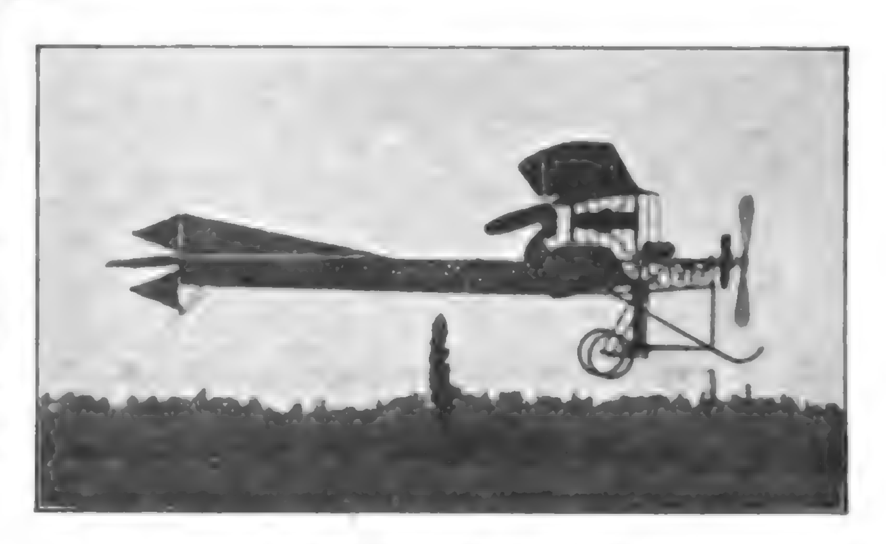


Fig. 247. Zweidecker von Dufaux.

Auch die beiden größten Luftschiffabriken Frankreichs, die „Astra“- und die „Zodiac“-Gesellschaft, haben in letzter Zeit Zweidecker mit vorne liegender Schraube gebaut. Der neue „Astra“-Zweidecker, enthält wie der ältere, weiter oben beschriebene, eine normale Wright-Zelle, in die das in seiner ganzen Länge mit Stoff bespannte Boot eingebaut ist. In demselben liegt vorn der 6zyl. wassergekühlte Chenu-Motor von 75 PS, der mit Kettenübertragung einen langsam laufenden Propeller von 3,20 m Durchmesser antreibt. Durch die Kettenübertragung war es möglich, den Motor so tief in das Boot einzubauen, daß nur die Zylinderköpfe hervorsehen; dadurch wird einerseits der Luftwiderstand des Flugzeugs nicht unwesentlich verringert, anderseits die Aussicht von den Führer- und Passagiersitzen aus verbessert. Von den drei hintereinander im Boot angeordneten Sitzen sind die beiden rückwärtigen mit Steuereinrichtung versehen. Hinten trägt die

Brücke eine breite, nicht tragende Schwanzfläche mit angesetzten Höhensteuerklappen und ein großes Seitensteuer. Die Schrägsteuerung geschieht durch Verwindung der Hauptzelle. Das Fahrgestell mit der langen tief-



Fig. 248. Neuer Zweidecker der „Astra".

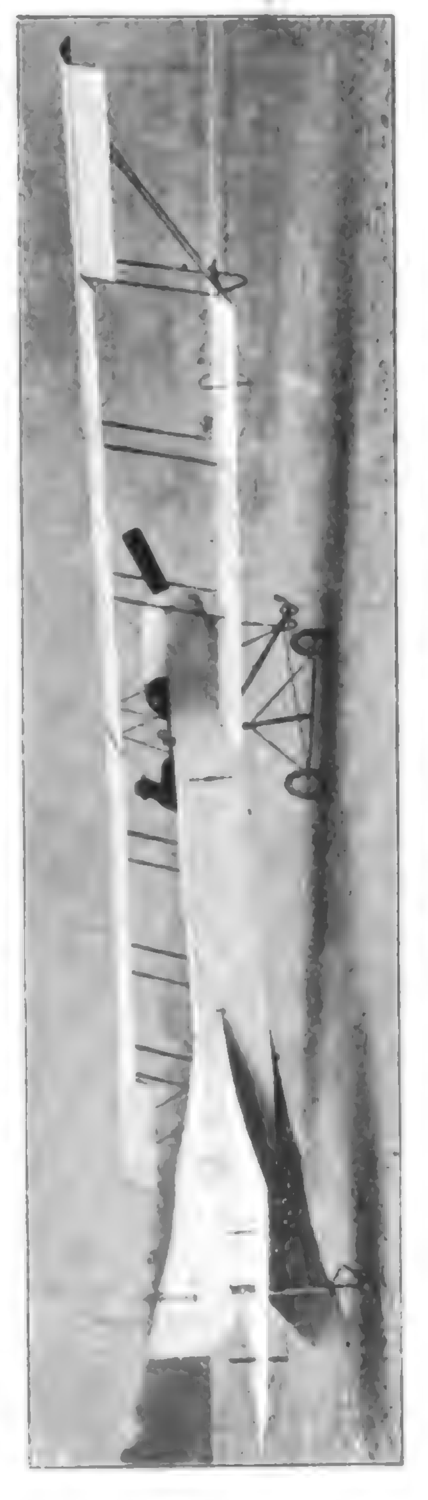
liegenden Mittelkufe und den beiden durch schräge Stützen gehaltenen Rädern erinnert an die ältere Ausführung von Antoinette.



Fig. 249. Vorderteil des „Astra"-Zweideckers.

Auch bei dem neuen Zweidecker der „Zodiac"-Gesellschaft lehnt sich das Fahrgestell an Antoinette an; natürlich ist aber hier wie auch bei Astra der das ganze Gewicht der Maschine tragende Luftpuffer, der das Antoinette-Fahrgestell so unzuverlässig machte und in Verruf brachte, eliminiert. Von Goupy ist die treppenartige Anordnung der beiden Tragdecks

übernommen; das obere Deck ist — wie bei den neueren Typen von Farman, Voisin usw. — durch herunterklappbare Endstücke verlängert. Das schlank gehaltene Boot besitzt Vierecksquerschnitt und trägt hinten die normal gebauten Stabilisierungs- und Steuerflächen. Die Schrägsteuerung geschieht durch Hilfsflügel an den Enden beider Tragdecks. Der Gnôme-Motor ist oben und seitlich vollkommen verkleidet, und die Flieger sind durch eine Schutzhaube vor dem Luftzug bewahrt. Das Flugzeug, das nicht rechtzeitig fertiggestellt wurde, um an dem großen Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums teilnehmen zu können, hat bereits eine Anzahl sehr gut gelungener Flüge ausgeführt.


Fig. 230. Neuer Zweidecker von „Zodiac".

Von deutschen Flugzeugen ähnlicher Bauart wäre noch der Zweidecker von Otto zu erwähnen. Die Tragflächen sind sehr breit und wenig tief, um eine gute Tragfähigkeit zu erzielen, und die obere Fläche ist durch Ansatzstücke verlängert; das Hinterende der Flügel ist elastisch nachgiebig. Zur Schrägsteuerung dienen zwei Hilfsflügel an den Enden des oberen Tragdecks. Das Boot ist verhältnismäßig breit und hoch und enthält zwei nebeneinander angeordnete Sitze ziemlich weit hinter den Tragflächen. Es ist nicht der ganzen Länge nach bespannt, sondern besitzt nur eine eigenartig geformte, nach vorn und hinten spitz auslaufende Stoffverkleidung um die Führersitze — eine Anordnung die in bezug auf Verminderung des Luftwiderstandes nicht besonders günstig ist. Bei den zuletzt gebauten Maschinen liegt das Boot nicht wie bisher zwischen den beiden Tragdecks sondern unter der unteren Fläche, ebenso wie bei den neuesten Eindeckern von Otto. Die Schwanzfläche ist einfach und — wie beim Sommer-Eindecker — durch ein Handrad vom Führersitz aus einstellbar. Das Fahrgestell ist gleich gebaut wie beim Eindecker von Otto. Zum Antrieb wird meist der 100 PS-Argus-Motor benutzt.

Zu den interessantesten und bestkonstruierten neueren Flugzeugen gehört unzweifelhaft der Zweidecker von Bréguet. Der Erfinder, der sich seit Jahren nicht ohne Erfolg mit dem Bau von Schraubenfliegern befaßte, hat im Jahre 1910 ein Drachenflugzeug gebaut, das sich, nach Überwindung einiger Anfangsfehler, glänzend bewährt hat und heute zweifellos einer der besten, wenn nicht überhaupt der beste Zweidecker ist. Das Ziel, das Bréguet bei der Konstruktion seines Zweideckers verfolgte, war, ein Flugzeug zu bauen, das — ohne ängstliche Rücksicht auf besonders geringes Gewicht — größte Solidität der Konstruktion mit geringstem Luftwiderstand und hoher Tragkraft vereinigen sollte.

Als Baumaterial verwendet Bréguet, mit Ausnahme der Flügelrippen und einiger nebensächlicher Teile, ausschließlich Stahlrohr. Die die Flügel haltenden Spanndrähte sind überall durch starke Stahl-Drahtseile ersetzt; wo der Draht beibehalten wurde, sind der größeren Sicherheit wegen stets zwei Drähte vorhanden, in erster Linie bei den Drahtzügen zur Betätigung der Steuer.

Die sehr wenig tiefen Tragflächen (Seitenverhältnis 1 : 7,7 bis 1 : 9,4) bestehen aus einem schmalen, fest mit dem Gestell verbundenen Mittelstück und den zu beiden Seiten anschließenden abnehmbaren Flügeln. Als einzigen Holm besitzen sie ein starkes Stahlrohr h (Fig. 256), auf dem die hölzernen Rippen lose aufgesetzt sind, so daß sie sich frei drehen könnten,



Fig. 251. Vorderteil des „Zodiac"-Zweideckers.

wenn sie nicht durch die Blattfedern f, die in das Rohr h und ein kurzes, in die Rippe eingesetztes Rohrstück e eingelötet sind, in ihrer Lage gehalten würden. Durch diese Konstruktion werden die Flügel außerordentlich elastisch. An der Vorderkante ist ein dünnes Aluminiumblech a befestigt, das die Luftreibung vermindern soll.

Gestützt werden die Flügel durch nicht mehr als 4 Stiele, zwei für den festen Mittelteil, je einer für die Seitenteile; entsprechend gering ist natürlich auch die Zahl der Verspannungen. Auf diese Weise wird der Luftwiderstand gegenüber anderen Zweideckern ganz wesentlich verringert und ist nicht größer als der der gebräuchlichen Eindecker. Da der einzige Holm keinen Widerstand gegen das Zurückklappen der Flügel nach hinten gewähren kann, so werden sie durch Kabel, die vorn zu besonderen, schräg nach vorn aus dem Boot herausragenden Stützen R, rückwärts zum Ende

des Bootes führen, in ihrer Lage gehalten (Fig. 255). Der Anstellwinkel kann durch die Schrauben c und Hebel b (Fig. 256) verstellt werden. Um die Flügel ganz zusammenklappen zu können, sind die Holme am Mittelteil in Kugelgelenken befestigt. Nach Lösen weniger Kabel kann man die oberen Flügel herunter, die unteren hinaufklappen, so lange bis sie vertikal stehen, und sie dann zusammen soweit nach hinten umlegen, bis sie am Boot anliegen. In diesem Zustande (Fig. 260) läßt sich das Flugzeug bequem transportieren und ist, am Bestimmungsorte angelangt, in kürzester Zeit wieder gebrauchsfähig.

Das Fahrgestell zeigt im Grundriß etwa die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks mit nach vorn weisender Spitze. Ganz vorn befindet sich die breite Kufe M aus Stahlblech und unmittelbar dahinter das als Lenkrad ausge-



Fig. 252. Zweidecker von Otto. (Die Stoffverkleidung um den Führersitz fehlt.)

bildete, mit dem Seitensteuer gekuppelte Vorderrad (bei besonders schweren Maschinen 2 Räder). Rückwärts liegen die eigentlichen Tragräder — gewöhnlich zwei, bisweilen vier — auf gemeinsamer Achse, neben ihnen zwei weitere Kufen, die nur bei besonders starken Stößen den Boden berühren sollen. Starke Hohlsäulen K tragen die Maschine durch Vermittlung der um sie gelegten Stahlfedern, während die Landungsstöße durch die im Innern der Säulen angebrachten Ölbremsen gedämpft werden. Am Schwanzende ist weder ein Rad noch eine Kufe vorhanden; das Gewicht ist so verteilt, daß das Vorderrad stets am Boden bleibt (vgl. den neuesten Zweidecker von Voisin).

In dem sehr schlanken Boot ist ziemlich weit rückwärts der Führersitz angeordnet; ein Hebel mit Handrad betätigt alle Steuer, durch Schwingen nach vorn und hinten resp. seitwärts das Höhensteuer und die Verwindung, durch Drehen des Rades das Seitensteuer. Vor dem Führer sitzen

die Fluggäste; bei den Militärflugzeugen (Fig. 259) sitzt vor dem Steuerhebel ein Fluggast so, daß er nach hinten sieht; der Hebel trägt ein zweites Handrad, das dem Passagier gestattet, den Führer beim Lenken abzulösen; leicht dürfte es allerdings nicht sein, im Rücksitz das Flugzeug zu steuern! Hinter dem Führer trägt das Boot einen halbzylinderförmigen Aufsatz E zur besseren Führung der Luft. Am Schwanzende ist das aus dem Höhensteuer S und dem Seitensteuer P bestehende Steuerkreuz allseitig drehbar in einem Universalgelenk befestigt; es wird normal durch Federn in der Mittelstellung festgehalten und dient dann zugleich als elastische Höhen- und Seitenstabilisierung.

Zum Antrieb benutzt Breguét Motoren der verschiedensten Systeme. Früher waren die meisten Apparate mit dem Fünfzylindermotor von R.E.P. ausgerüstet, daneben auch mit Motoren von Wolseley u. a. Jetzt benutzt Bréguet viel Gnôme-Motoren von 50, 70, 100 und 140 PS, luftgekühlte Achtzylindermotoren von Renault (Fig. 259), außerdem einige neue Fabrikate wie den Sieben- und Neunzylinder-Sternmotor mit Wasserkühlung von Salmson (Canton-Unné) (90 und 120 PS) und den gleichfalls wassergekühlten Achtzylinder-V-Motor von Dansette (110 PS), die sich recht gut bewährt haben.

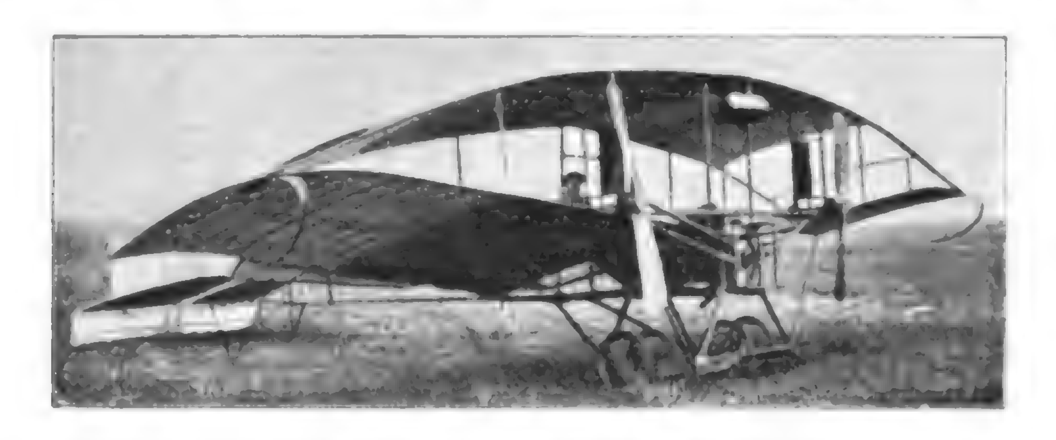
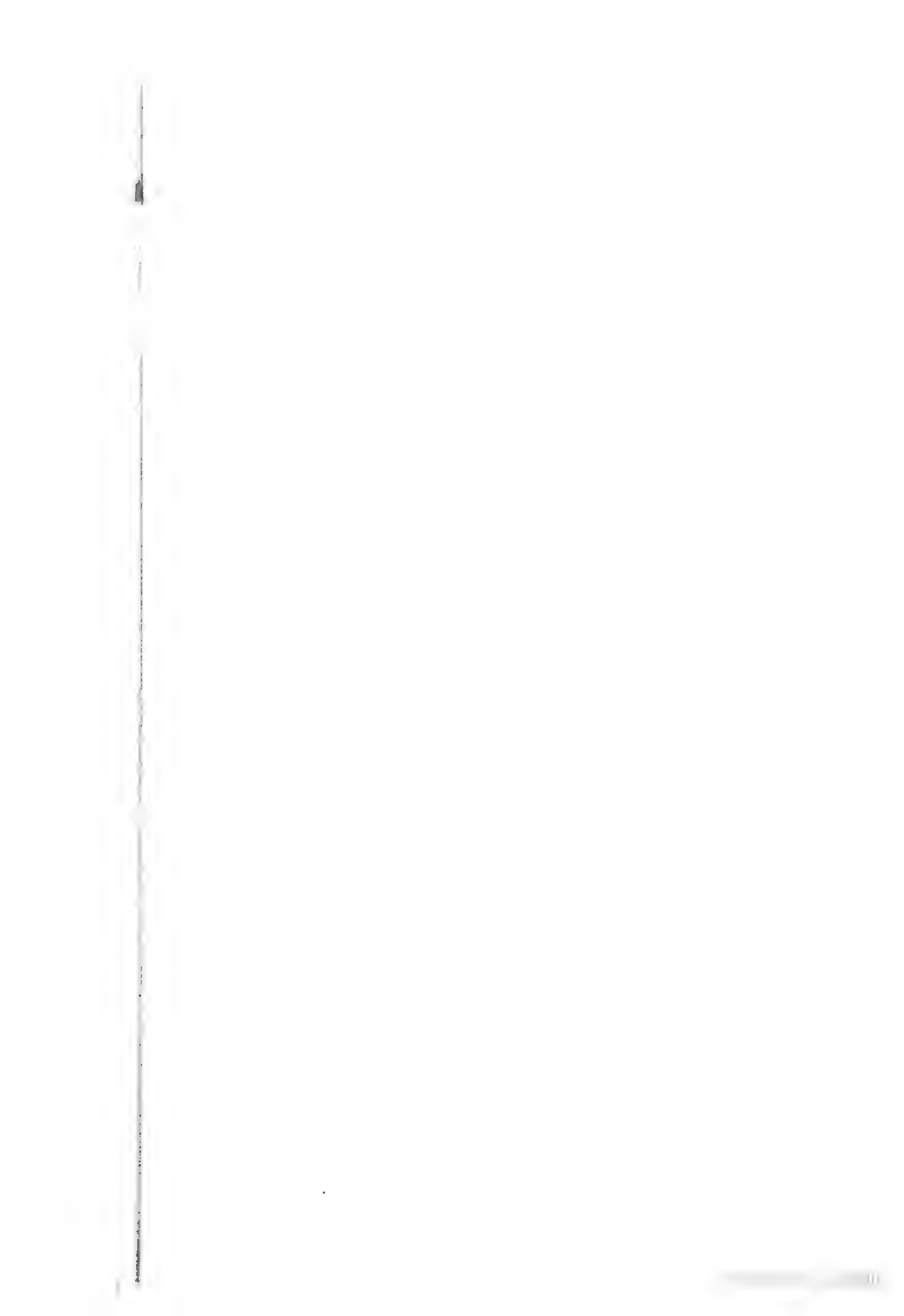


Fig. 253. Zweidecker von Sloan.

Ebenso verwendet er Propeller der verschiedensten Art, neben den von ihm selbst gebauten dreiflügeligen mit verstellbaren Flügeln auch zwei- und vierflügelige Holzschrauben von Régi frères und anderen. Zwischen Motor und Propeller ist meist eine Stirnräder-Übersetzung eingeschaltet (auch bei den Gnôme-Motoren).

Der Bréguet-Zweidecker hält den Rekord der Geschwindigkeit für Zweidecker und zahlreiche andere Rekorde, besonders solche mit mehreren Passagieren. Nachdem es Bréguet bereits mit dem 50 PS-R. E. P.-Motor gelungen war, sechs Personen im Gesamtgewicht von 420 kg zu heben, hat er diese Leistung später noch bedeutend überboten, indem er mit dem 100 pferdigen Gnôme-Motor eine Nutzlast von 633 kg hob. Beim Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums gewannen Bréguet-Zweidecker den zweiten und vierten Preis.

Zahlreiche Konstrukteure haben versucht, durch V-förmige oder gekrümmte Form der Tragdecks eine besonders gute Seitenstabilität oder auch konstruktive Vorteile zu erreichen. So haben Gebr. Sommer in Frankfurt a. M. (nicht zu verwechseln mit dem bekannten Konstrukteur Roger Sommer in Mouzon in Frankreich) einen Zweidecker mit vorderen Pro-



peller und bespanntem Boot gebaut, bei dem die Enden des unteren Tragdecks schräg aufgebogen sind, so daß sie sich dem oberen Deck, das gerade und von größerer Spannweite ist als das untere, stark nähern. Das mit

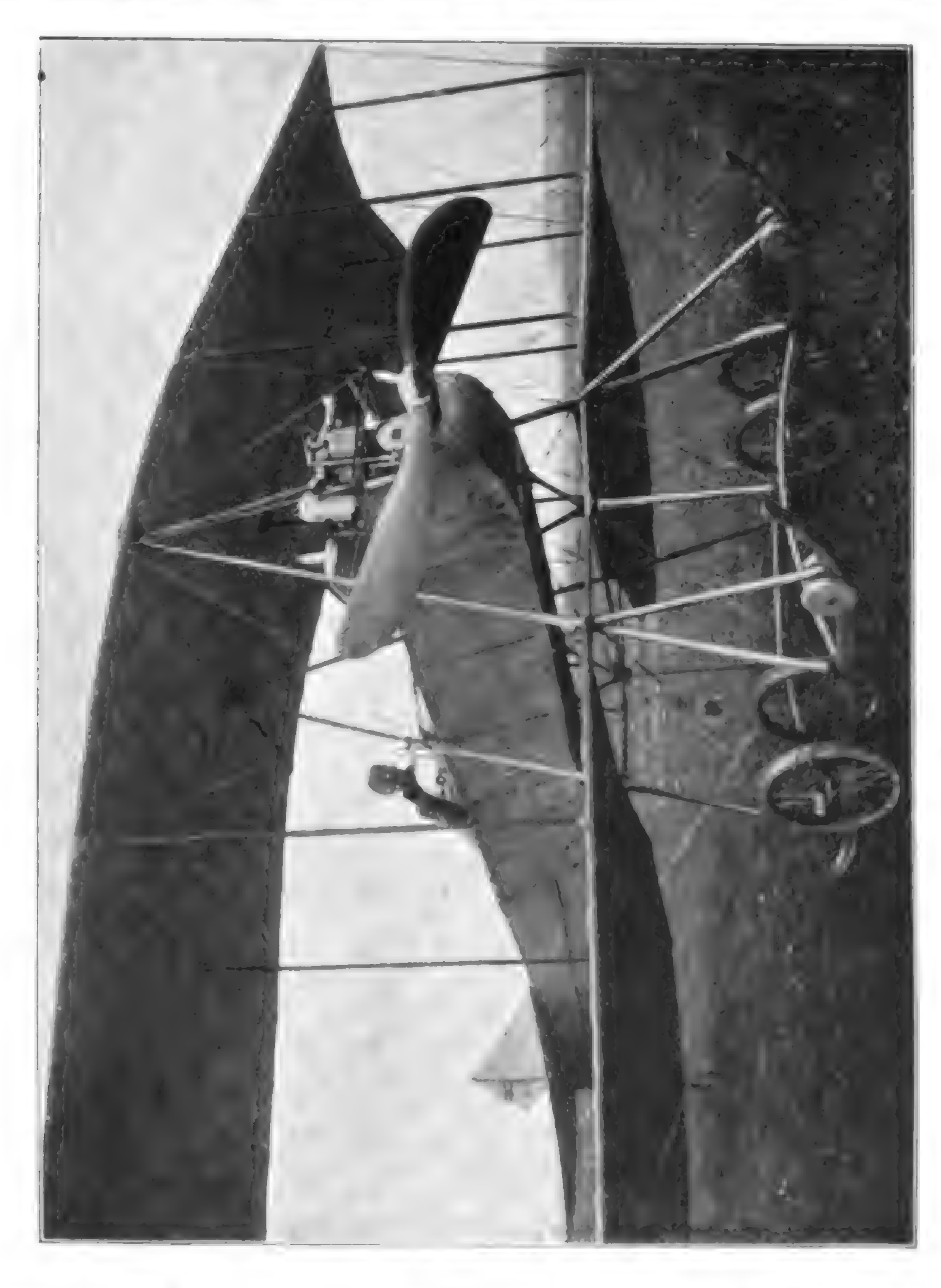


Fig. 262. „Pfeilflieger“ von Lohner-Daimler.

einem 60 PS-Rotationsmotor von Hofmann ausgestattete Flugzeug soll sich gut bewährt haben.

Etwas anders ist die Gestalt, die Sloan den Tragflächen seines Zweideckers gegeben hat. Über den V-förmig angeordneten und schwach nach oben konvexen unteren Flügeln ist ein zweites gewölbtes Tragdeck so angebracht,

daß es an den Seiten die Enden der unteren Flügel erreicht; die Seitenenden dieser Fläche sind indes nicht bespannt, so daß die beiden Flächen an den Enden nicht ganz zusammenkommen. Ob dadurch tatsächlich die Seitenstabilität verbessert wird, ist bisher nicht nachgewiesen, aber jedenfalls erzielt man den Vorteil einer sehr festen und dabei leichten Konstruktion. Das Boot ist vierkantig und trägt hinten die Schwanzfläche und das Höhen- und Seitensteuer, während Hilfsflügel am unteren Tragdeck zur Erhaltung des seitlichen Gleichgewichts dienen. Das Fahrgestell ist von Farman-Typ, doch sind Spiralfedern an Stelle der sonst zur elastischen Aufhängung verwendeten Gummiringe vorhanden. Zum Antrieb dient ein vorn in das Boot eingebauter 30/40 PS Labor- oder ein 50 PS-Gnôme-Motor, der entweder einen direkt gekuppelten Propeller oder zwei Propeller mit Kettenübertragung antreibt. Der wegen der Form seiner Tragflächen von seinen Erbauern „Bicurve" genannte Apparat hat bereits eine Anzahl gut gelungener Flüge ausgeführt.

Fig. 263. Zweidecker von Coanda, Typ 1910.

In anderer Weise sucht die Firma Jac. Lohner & Co. in Wien (die schon früher zahlreiche Flugzeuge auf Bestellung gebaut hat) an ihrem gemeinsam mit den Österreichischen Daimler-Werken gebauten „Pfeilflieger" die Längs- und Seitenstabilität zu verbessern. Die Flügelenden sind nach rückwärts zurückgezogen, ähnlich, wenn auch weniger stark wie bei den Ein- und Zweideckern von Dunne. Die untere Tragfläche ist bedeutend schmäler als die obere, die Flügelenden sind elastisch, um einen möglichst wirbelfreien Luftabfluß zu ermöglichen. Der Anstellwinkel ist in der Mitte am größten und nimmt nach den Seiten hin ab. Die untere Tragfläche ist in der Mitte unterbrochen, damit der Führer den Boden und die Räder

sehen kann. Zwischen den Tragdecks ist das schlanke trapezförmige Boot eingebaut, das vorn den 65 PS-Austro-Daimler-Motor mit direkt gekuppeltem Lohner-Propeller, dahinter die Tanks und den Führersitz aufnimmt. Eine doppelte Haube (vorn und hinten) schützt den Führer gegen Wind und trägt zur Herabsetzung des Luftwiderstandes bei.

Der Lohner-Daimlersche Pfeilflieger hat sich sehr gut bewährt und auf verschiedenen österreichischen Wettbewerben große Erfolge errungen.

Großes Aufsehen erregte auf der Pariser Ausstellung zu Ende 1910 der von Coanda gebaute Zweidecker. Interessant waren daran zunächst die außerordentlich dicken Flügel, die so fest sein sollten, daß keine Verspannungen irgendwelcher Art mehr notwendig wären; ob die Festigkeit aber wirklich ausreichend war, ist doch einigermaßen zweifelhaft, denn ge-

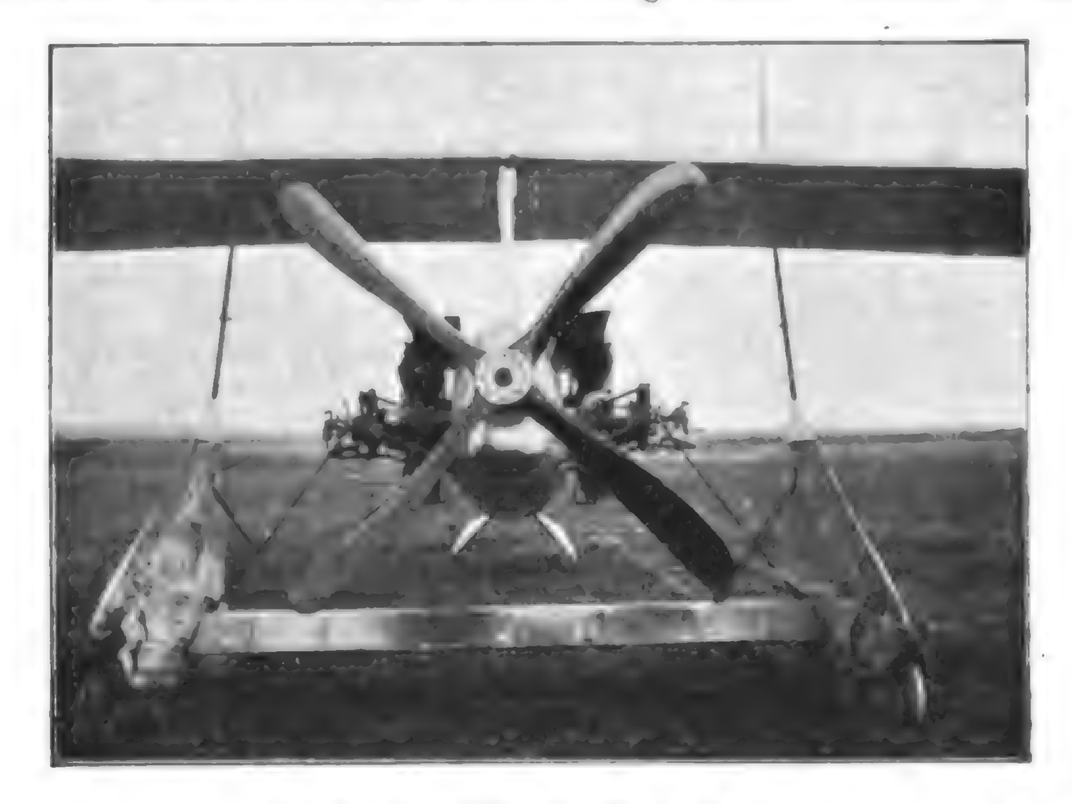


Fig. 264. Zweidecker von Coanda. Typ 1911.

flogen ist die Maschine unseres Wissens nie! Originell sind auch die schiefstehenden Steuer am Schwanzende, die wohl funktionieren werden, aber vor der gewöhnlichen Anordnung nur den Vorzug haben, anders aber gewiß nicht besser zu sein. Das Auffallendste an dem Flugzeug war aber das Fehlen des Propellers, der durch eine von Coanda konstruierte „Turbine" ersetzt war. Auf diese Turbine setzte der Erfinder die größten Hoffnungen, sie sollte weit mehr ziehen als die besten Schrauben. Diese Erwartungen scheinen sich aber nicht erfüllt zu haben, denn an dem neuen Zweidecker, den Coanda vor kurzem zum Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums fertigstellte, sieht man an Stelle der Turbine einen gewöhnlichen vierflügligen Propeller. Bei diesem Flugzeug, von dem man nicht recht weiß, ob man es als Ein- oder Zweidecker bezeichnen soll (die untere Fläche ist ganz schmal und in das Fahrgestell eingebaut), ist der Antrieb der Propeller mittelst Kegelrädern durch zwei an den Seiten des Bootes befestigte Gnôme-Motoren bemerkenswert. Die beiden Rädergestelle sind ganz mit Stoff ver-

kleidet, scheinen aber — besonders für ein Militärflugzeug, das auf Sturzäckern landen und von dort wieder aufsteigen sollte — viel zu schwach. Auch die Aufhängung des Bootes, das nur durch Zugbänder und Drähte mit dem Fahrgestell und den Tragdecks in Verbindung steht, dürfte größeren Beanspruchungen kaum standhalten.

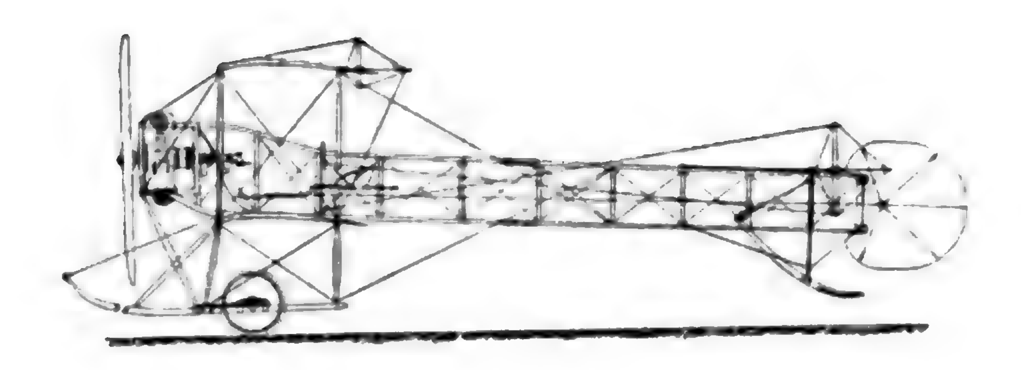
C. Zweidecker besonderer Bauart (Tafel XIX).

Der Zweidecker von Short unterscheidet sich in seiner allgemeinen Gestalt nur wenig von dem normalen Farman-Typ. Der charakteristische Unterschied liegt in der Anwendung von drei Propellern, von denen einer, wie bei den normalen Zweideckern, hinter den Tragflächen in der Symmetrieachse des Flugzeugs liegt, während die beiden anderen vor den Tragdecks angeordnet sind und — wie bei Savary — durch eine gemeinsame Kette angetrieben werden. Beim Reißen der Kette kann daher ein Umkippen des Flugzeugs nicht eintreten, und durch den dritten hinten angeordneten Propeller behält die Maschine immer noch genug Vortrieb, um sich in der Luft zu erhalten.

Von anderen Zweideckern besonderer Bauart sind besonders die schwanzlosen Zweidecker zu erwähnen. Das interessanteste dieser Flugzeuge ist der „Canard" (Ente) genannte Wasserzweidecker von Voisin. Die Maschine enthält eine normale Zelle von der Art, wie sie in den Voisin-Zweideckern älteren Typs verwendet wurde, mit vier oder sechs vertikalen Wänden. Diese Wände, die man bei den gewöhnlichen Zweideckern jetzt allgemein fortgelassen hat, sind bei dem schwanzlosen Flugzeug als Kielflächen unentbehrlich, um dem Apparat eine genügende Richtungsstabilität zu sichern. Das vierkantige Boot ist der ganzen Länge nach bespannt; es trägt ganz hinten, hinter den Tragflächen, den Motor (Gnome) mit direkt gekuppeltem Propeller, davor die Sitze für Führer und Passagiere und am Vorderende das Höhen- und Seitensteuer. Das vordere Höhensteuer ist unter einem sehr großen Anstellwinkel eingestellt, also stark tragend, was bekanntlich notwendig ist, um der Maschine eine gute Längsstabilität zu geben. In der Ausführung als Wasserflugzeug ruht die Maschine auf drei Schwimmern, von denen zwei unter der Hauptzelle, der dritte unter dem vorderen Teil des Bootes angebracht sind. Für die Verwendung am Lande treten an Stelle jedes Schwimmers zwei Laufräder. Die mit diesem Flugzeug erzielten Erfolge waren außerordentlich befriedigend, und es wurde (wie bei dem ähnlich gebauten „Valkyrie"-Eindecker) besonders die vorzügliche Stabilität und die leichte Steuerung gelobt.

4. Dreidecker.

Die Drei- und Mehrdecker, an deren Bau vor Jahren zahlreiche Konstrukteure arbeiteten, sind zur Zeit der raschen Entwicklung der Flugtechnik ganz in den Hintergrund gedrängt worden. Lange Zeit wollte niemand etwas von Mehrdeckern wissen, ja manchen Anhängern des Eindeckers galt selbst der Zweidecker schon als überwundener Standpunkt. In allerletzter Zeit ist aber auch der Dreidecker wieder aufgetaucht, und zwar beim Wettbewerb des französischen Kriegsministeriums, wo die verlangte hohe Trag-



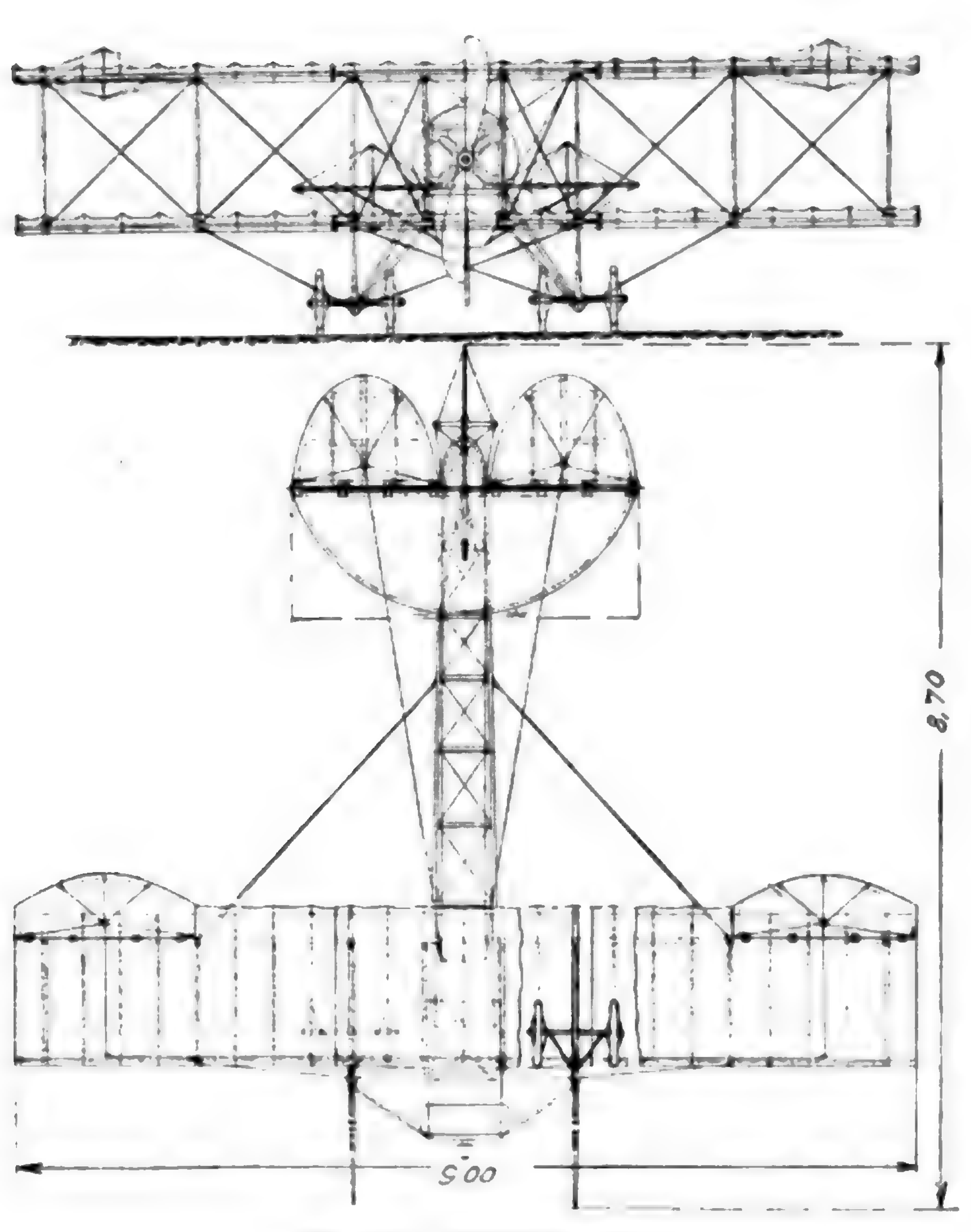


Fig. 264 d Zweidecker „Queue".

System	Bedienung der Steuer			Bemerkungen
	Seiten-Steuer	Höhen-Steuer	Schräg-Steuer	
Albatros F 1 } Farm				Sieger im Deutschen Rundflug (mit 70 PS-Gnôme-Motor.
„ F 2 }		allseitig bewegliche		
„ S 1 }	Fußhebel	Handhebel oder		
„ S 2 } Somr		Hebel mit Handrad		
„ RZ 1 }				
„ (mit vord.	Fußhebel	Hebel mit Handrad		
Astra, Typ 1910 . .	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			
„ „ 1911 (C				
Aviatik, 70 PS . .	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		3. Preis im Deutschen Rundflug.
„ 100 PS . .				
Bréguet, Lasttyp .	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			2. u. 4. Preis im frz. Kriegsflugzeug-Wettbewerb (mit 100 PS Gnôme-Motor).
„ Renntyp .				
Bristol, Circuit Eurc	Fußhebel	achsial verschiebb. Handrad		
Burgess Co. and Curt	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
Caudron (S. A. F. A.	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
Clément-Bayard . .	achs. verschiebb. Handrad		Fußhebel	
Cody	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			Engl. Michelin-Preis.
Curtiss (Burgess, Mo	Hebel mit Handrad		Rücklehne	
Euler 1910	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
„ 1911 (Oberrhe				
H. Farman, London-M				
„ Militär 19	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		Dauerflug 8 Std. 12 Min.; Nutzlast 310 kg. Höhenflug, Loridan 3280 m.
„ Renntyp				
M. Farman, Salon 1				
„ Paris-Puy	Pedale	achsial verschiebb. Handrad		Großer Michelin-Preis
„ Circuit-E				{ Fourny, Distanz- und Dauer-Weltrekord.
Goupy 1910	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			
„ 1911 (Militär				
Lohner-Daimler (Pfe	Fußhebel	Hebel m. Handrad		
Otto	Fußhebel	Hebel m. Handrad		
Paulhan, Holztyp 19	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			
„ Stahltyp 1	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
Savary, Militärtyp .	alls. bewegl. Hebel m. Handrad			
Sloan, Bicurve . .	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
Sommer, Salon 1910	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		Gehobene Nutzlast 653 kg.
„ Militär 191				
Voisin, Paris-Bordea	Hebel m. Handrad		Fußhebel	
„ Sporttyp 191				
Wright 1910 . . .				
„ 1911 . . .	—	—		mit } vorderes Höhensteuer.
„ Roadster, B				ohne } vorderes Höhensteuer.
Wright-Addstra (Th	Fußhebel	alls. bewegl. Handhebel		
Zodiac 1910	Fußhebel	achsial verschiebb. Handrad		
„ 1911				

kraft Apparate von besonders großer Tragfläche notwendig machte; zwei Konstrukteure, Louis Paulhan und die „Astra"-Gesellschaft, haben den Wettbewerb mit Dreideckern beschickt.



Fig. 265. Dreidecker von Paulhan.

Der Dreidecker von Paulhan unterscheidet sich in seiner Konstruktion nicht wesentlich von seinem Zweidecker (Fig. 241). Die langen und besonders starken Kufen, die dem Zweidecker ein etwas plumpes Aussehen gaben, sind bedeutend verkürzt. Dagegen sind die Räder bedeutend ver-

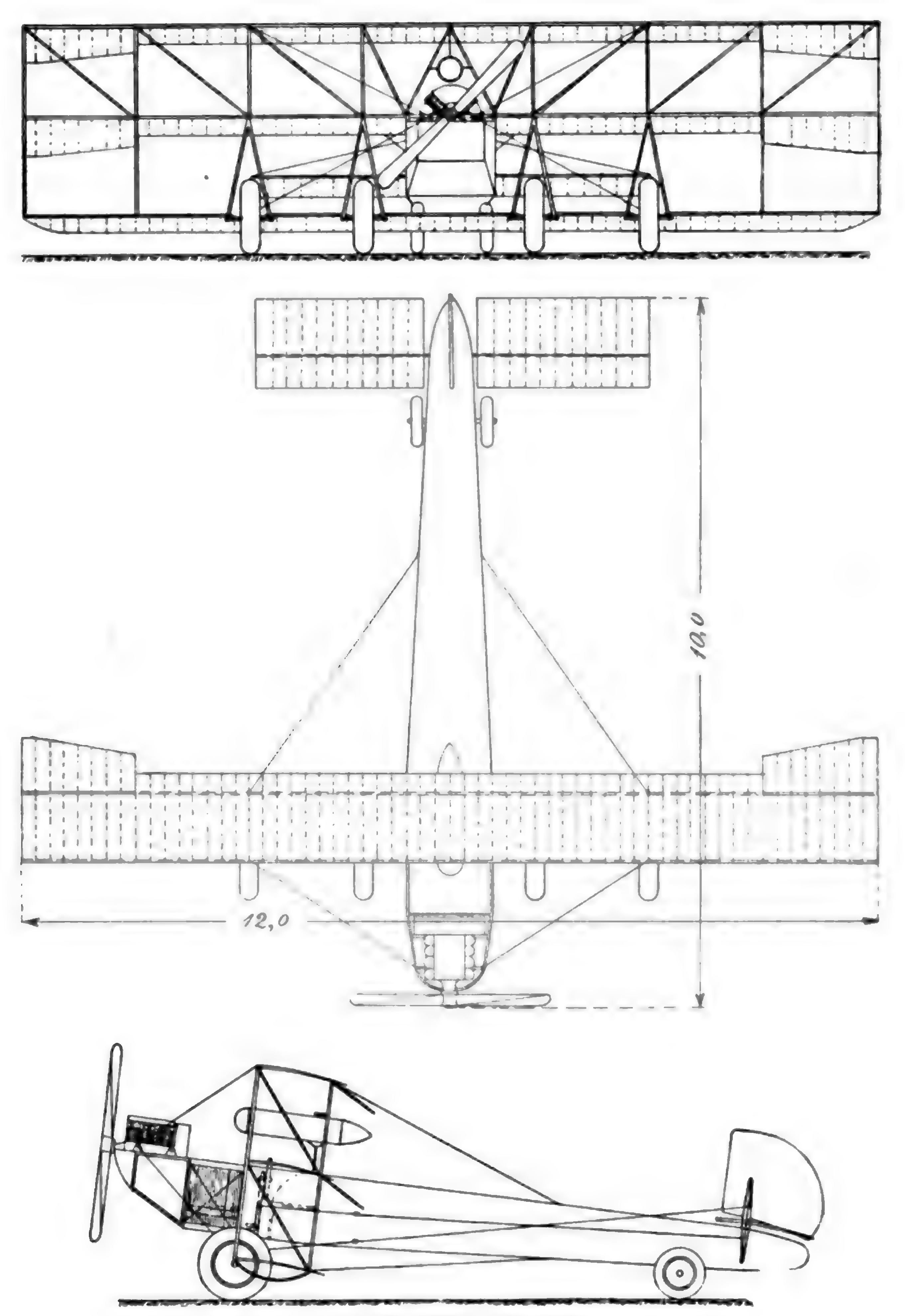


Fig. 266. Dreidecker der „Astra".

stärkt und mit Doppelreifen versehen. Unverändert geblieben ist die charakteristische Gondel, aber an Stelle des Gnôme-Motors ist ein 75 PS-Renault-Motor, der mit Übertragung durch Stirnräder eine langsam laufende vierflügelige Holzschraube antreibt, in dieselbe eingebaut.



Fig. 267. Vorderteil des „Astra"-Dreideckers.

Eine sehr interessante und gut durchgebildete Konstruktion ist der Dreidecker der „Astra". Die Hauptzelle ist ohne Anwendung von Spanndrähten aufgebaut, statt dessen dienen schräge Streben zur Versteifung, die wie die Stiele und Flügelholme aus Stahlrohr bestehen. Die Tragdecken



Fig. 268. Amerikanischer Dreidecker „Romanop ane".

besitzen bei 12 m Spannweite und nur 1,25 m Tiefe eine Gesamttragfläche von 45 qm. Ein eigentliches Fahrgestell ist nicht vorhanden, die vier besonders großen nach System Vedovelli gebauten Räder sitzen einfach auf dem verstärkten vorderen Holm der untersten Tragfläche. Gefedert ist die Maschine nur durch die außerordentlich starken Luftreifen der Räder. Das viereckige seiner ganzen Länge nach bespannte Boot sitzt unterhalb des mittleren Tragdecks und ist an ihm mittels Schellen aus Stahlblech aufgehängt — eine Verbindung, die bei Landungsstößen eine gewisse Elastizität sichert. In seinem vorderen Teile enthält das Boot den 70 PS luft-



Fig. 269. Dreidecker von Curtiss.

gekühlten Renault-Motor, dahinter zwei nebeneinanderliegende Sitze, beide mit vollständiger Steuereinrichtung. Zur Verbesserung der Aussicht sind in die Seitenwände des Bootes zwei durchsichtige Fenster (Fig. 267) eingesetzt. Höhen- und Seitensteuer sind hinten, feste Schwanz- und Kielflossen sind nicht vorhanden. Zur Schrägsteuerung dienen zwei Paar Hilfsflügel an den Enden der beiden oberen Tragdecks. Das sehr sauber ausgeführte Flugzeug hat sich recht gut bewährt.

Verschiedene andere Konstruktionen von Dreideckern sind besonders in Amerika bekannt geworden. Ein recht originelles Flugzeug ist der sogenannte „Romanoplane", den man übrigens auch als Eindecker bezeichnen könnte und der bereits gutgelungene Flüge ausgeführt haben soll. Auch Curtiss hat einen Wasserdreidecker gebaut, der sich von seinem Zweidecker nur durch das aufgesetzte dritte Tragdeck unterscheidet.

III. Luftfahrzeug-Motoren.

1. Allgemeines.

Das vergangene Jahr brachte wieder eine große Anzahl neue Motoren für Luftfahrzeuge. Während man bei den Motoren für Luftschiffe bereits von einem Standardtyp sprechen kann, tritt der Flugmotor noch immer in den verschiedensten konstruktiven Variationen auf, sowohl als Standmotor, also mit ruhenden Zylindern, liegend, schräg gestellt, wie stehend in gleich- und gegenläufiger Parallelanordnung oder winklig gestellt, in V-, Fächer- und Sternform, sowie als Kreiselmotor, also mit umlaufenden Zylindern.

Maßgebend für die Systementscheidung, ob Kreisel- ob Standmotor, ist vor allem die richtige Einschätzung der Gewichtsfrage. Gewiß wurde das Problem des maschinellen Fluges erst durch den Leichtmotor gelöst, aber darum bleibt es doch verkehrt, die Gewichtsfrage zum obersten Konstruktionsprinzip der Flugmotoren zu erheben. Das zukünftige Luftverkehr-Flugzeug beruht auf der absoluten Zuverlässigkeit und dem wirtschaftlichen Betriebe der Flugmotoren. Nur jene Leichtigkeitsbestrebungen, welche in den Rahmen dieser beiden Forderungen fallen, sind technisch gerechtfertigt.

2. Umlaufmotor.

So selbstverständlich diese Einordnung sein sollte, gerade die Umlaufmaschine, welche in der Form des Gnomemotors eine führende Stellung erlangt hat, entspricht ihr nur ungenügend.

Im einzelnen sind die Konstruktions- und Arbeitsverhältnisse des Umlaufsystems etwa folgendermaßen zu beurteilen: Dem Kreiselmotor wird vielfach der äußerliche Vorwurf gemacht, daß sich seine Steuer- und Bewegungsteile während des Betriebes nicht verfolgen und überwachen lassen. Der Einwand ist insofern nicht stichhaltig, als eine derartige Betriebskontrolle auch bei Standmotoren weder möglich, noch erforderlich ist, teils durch die Vielteiligkeit, teils durch die hohen Arbeitsgeschwindigkeiten; ja diese Betriebskontrolle darf dem Piloten gar nicht aufgebürdet werden, da er ohnedies voll in Anspruch genommen ist.

Ernster sind die Einwendungen gegen die Betriebssicherheit. Sie ist durch mancherlei prinzipielle Mängel beschränkt, so z. B. durch die automatischen Saugventile. Im allgemeinen sind sie zwar nur eine Übergangserscheinung, welche in der Entwicklung fast aller hochwertiger Präzisionsmaschinen überwunden werden mußte, für den vorliegenden Fall kommt ihnen aber eine ernstere Bedeutung zu. Die zentralisierte Gemischversorgung der einzelnen Zylinder aus der gemeinsamen Kurbelkammer fordert, daß der Ansaugeprozeß direkt von den Verbrennungsvorgängen in den einzelnen Zylindern nicht von der Kurbelwelle gesteuert wird, sonst entstehen bei

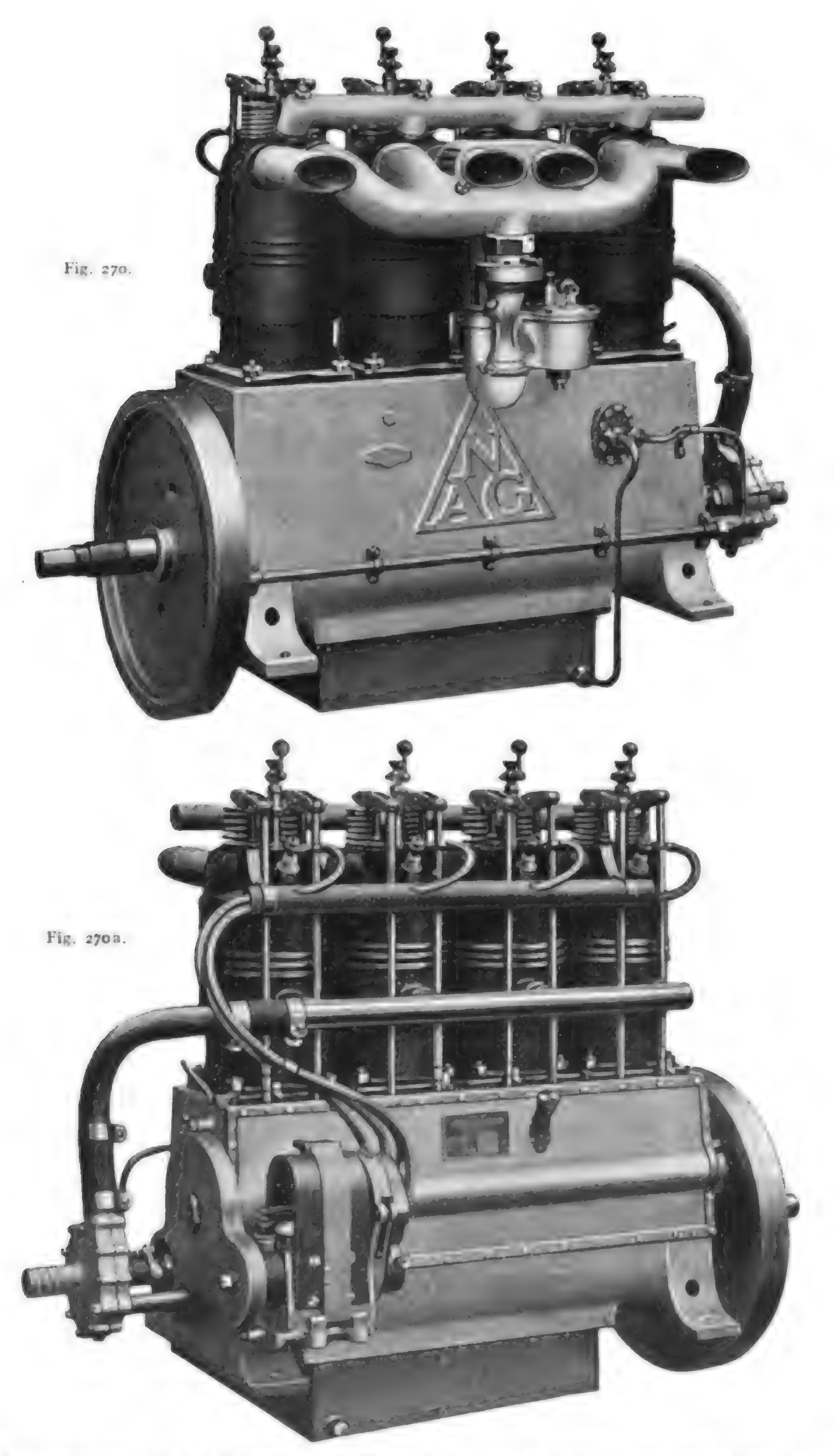


Fig. 270.

Fig. 270a.

Fig. 270 und 270a. N. A. G. Flugmotor (verbesserter Wright-Motor, Original-Wright siehe Jahrbuch 1911 S. 178 Fig. 264—267). Zylinder mit aufgesetzten Kühlmänteln. Ein- und Auslaßventile durch Kipphebel gesteuert. Zahnrad-Ölpumpe.

jeder unregelmäßigen Verbrennung irgendeines der verschiedenen Zylinder Rückzündungen nach dem Kurbelraum. Der ganze Vorrat an Frischladung verbrennt dann, die Verpuffung drückt die übrigen Ventile zur Unzeit auf, unterbricht also den geregelten Arbeitsvorgang der verschiedenen Zylinder, und während der folgenden Saughübe schlucken sie unwirksame Ladung. Der Motor zeigt so die bekannten Schwankungen des Drehmoments und neigt zu plötzlichem Aussetzen.

Ähnliche Folgen werden durch das Hängenbleiben eines der automatischen Ventile gezeitigt, Vorkommnisse, die selbst bei sorgfältiger Wartung nicht zu vermeiden sind. Um sich einigermaßen dagegen zu sichern, werden die Saugventile des Gnomemotors derart durch Gewichte ausbalanziert, daß sie nicht nur der Zentrifugalwirkung entzogen sind, sondern noch eine zentripedale Schlußkraft übrig bleibt. Dieser Sicherungsweg ist gleichbedeutend mit der Federverstärkung eines automatischen Ventiles. Bekanntlich wird dadurch das Ansaugequantum der Zylinder fühlbar beeinträchtigt; denn nunmehr hebt sich das Ventil erst, nachdem der Zylinderinhalt soweit expandiert ist, bis die Schlußkraft der Ventilfeder oder in unserem Fall jene der Balancegewichte überwunden ist.

Das zentrifugale Bestreben der Frischladung im Kurbelraum unterstützt zwar die Zylinderströmung, aber davon ist kein Ausgleich des vorstehenden Füllungsverlustes zu erwarten, denn um die überschüssige Schlußkraft zu erhalten, muß der Gasdruck durch die Balancegewichte mit ausgeglichen werden.

Zum Überfluß sitzen die automatischen Saugventile des Gnomemotors in den Treibkolben und werden daher erst durch Abnahme der entsprechend groß ausgebildeten Auspuffventile zugänglich.

Um diesem Übelstand abzuhelfen, machten die Gnome-Werke und andere Firmen, welche Rotationsmotoren bauen, auch Versuche mit außenliegenden gesteuerten Ventilen, wobei das Gemisch durch Rohrleitungen vom zentral gelegenen Vergaser radial nach den Zylinderköpfen geführt wurde. Die Anordnung ergab negative Resultate. Die Ursache ist nach obigem ohne weiteres zu übersehen. Die Ventile öffneten bei dem unregelmäßigen Verlauf der Verbrennung häufig zur Unzeit und es mußten vielfach Rückzündungen nach dem Vergaser entstehen, außerdem gelangt bei obiger Anordnung das Gemisch erst unter Überwindung des eigenen zentrifugalen Bestrebens in die Zylinder. Die Gemischwege werden sehr lang, die Gassäulen schwingen entsprechend träge und beeinträchtigen so die Zylinderausnutzung, so daß auch hierdurch der Erfolg in Frage gestellt wurde und die Gnome-Werke griffen deshalb wieder auf die automatischen Saugventile in den Kolbenböden zurück.

Die Gasführung durch den Kurbelraum wirkt im höchsten Grade unökonomisch. Schon vor Jahren verließ sie Söhnlein, als er seinen bekannten Zweitakt-Schnelläufer auf den Markt brachte, eine Maschine, die schlechtweg so einfach wie möglich konstruiert ist. Söhnleins Vorsicht in diesem Punkte spricht Bände und sollte nicht unbeachtet bleiben. Der unwirtschaftliche Einfluß entsteht folgendermaßen: Die Lösungsfähigkeit des Benzins wirkt auf die Schmierqualitäten des Öls, zugleich füllt sich die Frischladung der Kurbelkammer mit Schleuderöl an. Dadurch wird die rasche Verpuffung des Benzinluftgemisches behindert, es entstehen träge und unvollkommene Verbrennungen, weil das mit Schmieröltüpfeln angereicherte Gasgemisch langsamer zündet, daher schlechte Ausnutzung des Benzins und Schmier-

öles. Das Nachbrennen der Ladung verursacht außerdem zu spätes Öffnen der automatischen Saugventile. Aus diesen Verhältnissen entspringt der ungewöhnlich hohe Konsum an Treib- und Schmierstoff, welcher für den Gnomemotor so unangenehm kennzeichnend ist.

Der prinzipiellste Vorwurf aber und daher der schwerste, der gegen die heutigen Kreiselmotoren zu erheben ist, richtet sich gegen die schnelle Abnutzung infolge der Corioliskraft. Es ist das jene Massenwirkung zwischen dem umlaufenden Getriebe und der exzentrisch hierzu kreisenden Zylinder welche aus der eigenartigen Kupplung sämtlich bewegter Teile zu einem zweiachsigen Rotationssystem entspringt. In der Natur der Sache liegt eine beschleunigte Zunahme dieses Vernichtungsprozesses mit anwachsenden Bewegungsmassen.

Dieser mißliche Umstand zwingt die Konstrukteure der Umlaufmaschinen zu den überaus sparsamen Materialverteilungen und eignen Stoffwahl. Es sind das Lebensnotwendigkeiten des Kreiselsystems.

Die Wahl der M a t e r i a l i e n und die Schwierigkeiten der Herstellung bedingen den enormen Anschaffungspreis des Gnomemotors von 10000 Mark für den 50 PS und 20 000 Mark für den 100 PS-Typ. Zahlen denen die kurze Lebensdauer von maximal 300 Betriebsstunden gegenübersteht.

Die heutigen Kreiselmotoren wie der Gnomemotor sind daher nur Übergangsformen.

Durch die Luftkühlung wird nicht nur die Motoranlage einfacher, es entfällt auch der Stirnwiderstand des Wasserkühlers, eine gewonnene Leistungsquote, die aber durch geschickte Formgebung des Kühlapparates ziemlich niedrig gehalten werden kann. Diesem Vorteile, dessen bestechendste Seite die Vereinfachung der Anlage ist, stehen aber schwerliegende Nachteile gegenüber. Zunächst ist die Luftkühlung nicht so wirksam infolge der schlechteren Wärmeleitung der Luft. Der Umlaufmotor und jeder andere luftgekühlte Motor ist daher an geringe Kompression gebunden. Demgegenüber charakterisiert sich die moderne Entwicklung der Verbrennungsmaschine geradezu durch möglichste Kompressionssteigerung weil dadurch der Brennstoffverbrauch geringer wird.

Weiterhin verzehrt die Luftreibung der kreisenden Zylinder etwa 15 bis 20% der Nennleistung. Dieser Rechnung sind die Angaben der Gnomwerke zugrunde gelegt.

Hier sei gleichzeitig darauf hingewiesen, daß auch die Luftkühlung der Motoren mit V-, fächer- und sternförmiger Zylinderanordnung durch einen größeren Luftwiderstand und entsprechenden Verlust an Nutzeffekt erkauft wird.

Aus alledem geht hervor, daß die Gewichtsberechnungen des Gnomemotors, auf die Nennleistung bezogen, völlig irreführen, die an den Propeller abgegebene Arbeit ist ca. 20% geringer. Würde es gelingen, einen Kreiselmotor zu bauen, der nicht auf Kosten der Wirtschaftlichkeit leicht gebaut ist, so ist unverkennbar die Schwungkraft der kreisenden Zylinder vorzüglich geeignet, eine gewisse Stabilität des Drehmomentes zu sichern, und sofern der Gnomemotor gut funktioniert, kann er tatsächlich eine gewisse Flugsicherheit einflößen, welche vermutlich viel zu seiner Verbreitung beitrug. Ein stabilisierender Einfluß liegt auch in der gyroskopischen Wirkung der kreisenden Zylinder, deren Vorteile aber gewisse Steuer- und Manövrierschwierigkeiten entgegenstehen, wie höhere Beanspruchungen des Flugzeuges.

Delagranges und Chavez' Todessturz sind aller Wahrscheinlichkeit nach auf derartige Kraftwirkungen ihres Rotationsmotors zurückzuführen.

Auch die Zylinderschwungmassen verlieren sehr an Bedeutung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß ein normaler Propeller ungefähr die doppelte Schwungkraft wie der 50 PS-Gnomemotor besitzt.

Es ist richtiger, nicht nur durch Schwungmassen die Gleichförmigkeit des Maschinenganges anzustreben, sondern auf hohe Zylinderzahlen zu gehen. Freilich ist Sorge zu tragen, daß sich der Ladevorgang der einzelnen Zylinder möglichst selbständig vollzieht, andernfalls wirken Störungen der Vergasung und einzelner Verbrennungen leicht ansteckend auf die verschiedenen Zylinder.

3. Vergasung.

An diesem Funktionsübel leiden alle Verbrennungsmotoren mit zentralisierter „äußerer" Gemischbildung, also alle Vergasermaschinen.

Die Konstruktion von Levavasseur (Antoinettemotor), wobei der Brennstoff in die Einlaßventilkammer eingespritzt wird, hat ebenfalls Nachteile.

Die Brennstoff-Volumina, welche pro Arbeitsspiel in die Zylinder einzuführen sind, lassen sich in der beim Antoinettemotor geübten Form nicht hinreichend exakt fassen. Die Brennstoff-Förder- und Einspritzvorrichtungen arbeiten deshalb quantitativ unökonomisch. Die Zündfähigkeit der Ladung, also die Kraftentfaltung wird durch schlechte Gemischbildung außerordentlich behindert. Die wenigen Konstrukteure, welche sich dem Brennstoff-Steuerverfahren anschlossen, nahmen deshalb gewöhnlich bald wieder zu dem automatischen Saugprinzip, dem Vergaser, ihre Zuflucht. Darin kennzeichnet sich ein bedauerlicher Rückschritt, denn wie der Verfasser an anderer Stelle (Zeitschr. für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt) zeigt, bedarf es nur einer zielbewußten Verwendung der bekannten Steuerprinzipien, um ebenso sichere und feinfühlige Präzisionssteuerungen und Regulierungen der schnellaufenden Motoren zu erzielen, wie sie bei den langsam laufenden Stationärmaschinen in Anwendung sind.

Nur durch solch zwangläufigen Lademechanismus gelangt man zu dem zuverlässigen Flugmotor. Der heute allgemein übliche automatische Vergaser ist nicht befähigt, stets den nötigen Parallelismus zwischen dem Kraftbedarf und der Gemischlieferung herzustellen, denn seine Funktion ist in viel zu starkem Maße von Nebenerscheinungen in den Rohrleitungen abhängig, wie sie zum Teil bei den Umlaufmotoren bereits berührt wurden. Nebenbei sei hier bemerkt, daß bei der Gemischführung durch die Kurbelkammer letztere eine gewisse Kesselwirkung ergibt, so daß der Kurbelraum die Rolle einer Pufferbatterie übernimmt, welche die heftigen Ansaugeimpulse in den Rohrleitungen mildert. Der günstige Einfluß auf den Vergaser kommt dadurch zum Ausdruck, daß der Motor noch in bedeutenden Steighöhen zuverlässig arbeitet.

Viele Konstrukteure streben deshalb möglichst kurze Gaswege an und suchen das Speisenetz so einfach wie möglich zu halten, d. h. Gabelungen zu vermeiden. Vielfach werden dadurch für eine Maschine mehrere Vergaser nötig. Diese Vorkehrung steht zwar im Gegensatz zu den Forderungen der möglichsten Einfachheit und Leichtigkeit, aber es fällt die störende Wechselwirkung der verschiedenen Zylinder fort. Der umgekehrte Versuch, alle Gaswege dem längst vorkommenden Abstande zwischen Misch- und Ladestelle gleich zu machen, eine Anordnung, die sich besonders bei V- und fächerförmig gestellten Zylindern findet, ist zu verwerfen. Auch der Schwimmer der heutigen Vergaser kann zu Störungen Anlaß geben

Erfahrungsgemäß ist er nicht in der Lage, das Brennstoffniveau auf konstanter Höhe zu erhalten. Die Versuche des Verfassers bestätigten gleichlautende Angaben, welche in der Literatur vereinzelt auftauchen. Es zeigt sich dabei, daß Spiegeldifferenzen von rund 5 mm im normalen Betrieb vorkommen, während bereits 1 mm Höhenunterschied von nachhaltigem Einfluß auf die Gemischbildung und damit den Maschinengang ist. Durch einen Vorschwimmer kann diesem Übelstand zwar soweit begegnet werden, daß er beim geraden Flug verschwindet. Aber schließlich ist damit wenig gewonnen, denn gerade die Manövriereinflüsse der Kurvenfahrt stören das Niveau des Vergasers und können sehr verhängnisvoll werden. Je nach Lage des Schwimmers wird nämlich der Brennstoff, durch die Zentrifugalwirkung in der gekrümmten Flugbahn, von der Düse ab- oder ihr zugetrieben, außerdem schwindet in solchem Falle die Horizontallage des Brennstoffniveaus, dadurch leidet natürlich die Gemischbildung, der Motor setzt dann leicht aus, die Fahrgeschwindigkeit sinkt plötzlich, damit verliert der Apparat an Steuerfähigkeit und wie die Erfahrung lehrt, rutscht — um diesen üblichen Ausdruck zu gebrauchen — das Flugzeug in der Kurve aus. Zur Illustration sei auf Schauenburgs Unfall am 19. Juni 1911 hingewiesen.[1]) Die zentrale Anordnung der Düse im Schwimmer vermag natürlich nur dem Einfluß der wogenden Flugzeugneigungen zu begegnen, die Zentrifugalwirkung bleibt dagegen unberührt. Aus diesen und ähnlichen Gründen führen die Gnomewerke, sowie Palous & Beuse und andere Motorfabriken ihre Vergaser ohne Schwimmer aus.

Die Prüfung der Motoren in geneigter Lage, wie dies bei dem Preisausschreiben der Motorluftschiffstudiengesellschaft 1910 geübt wurde, ist wohl wichtig, übergeht aber einen der wichtigsten Manövriereinflüsse, eben die vorbenannte Zentrifugalwirkung auf den Brennstoff.

Noch eine sehr gefahrvolle Eigenschaft der Vergasermaschinen, welche schon bei den Kreiselmotoren erwähnt wurde, ist hervorzuheben. Da sie mit offener Brennstoffdüse arbeiten, ist in den Speiseleitungen immer brennbares Gemisch enthalten, und sobald beim Anhub des Saugventils durch schlechte Entleerung der Zylinder, z. B. durch Auspuffhindernisse, Nachbrennen oder falsche Steuerungseinstellung heiße Abgase in die Zufuhrleitung zurückschlagen, entzündet sich das vorhandene Gemisch und aus dem Vergaser schlägt die bekannte Stichflamme. Dieser Erscheinung wird leider noch immer nicht die nötige Beachtung zuteil, doch hätten dadurch schwere tödliche Unfälle vermieden werden können. Mancher Flugzeugbrand geht darauf zurück, Leutnant Princeteau, Lemartin, Pierre Marie, Bournique, Leutnant Dupius, Marrat usw. wurden auf solche Weise ein Opfer der Flammen. Sofern Vorsorge getroffen wird, daß der Brennstoff, — welcher etwa durch Zerstörung des Benzintanks, Bruch eines Brennstoffrohres und Überlaufen oder Spucken des Vergasers usw. zum Ausfluß kommt —, weder an glühenden Maschinenteilen, noch an elektrischen Kontaktfunken entzünden kann, so werden mit Hilfe gesteuerter Brennstofführung derartige Vorkommnisse, so gut wie ausgeschlossen.

Es kann nicht nachdrücklichst genug darauf hingewiesen werden, die Unfallstatistiken in vorstehender Weise zu betrachten und aus ihnen die wichtigsten Entwicklungslehren zu ziehen. Unter anderem geht daraus hervor, daß der Einbau der Kreiselmotoren auf der Druckseite des Propellers überall

---

[1]) Siehe z. B. Motorwagen 1911, S. 484.

dort einen natürlichen Vorteil dieser Maschinengattung bildet, wo der Druckstrom vom Flugzeug abtreibt; denn alsdann werden die Funkenträger dem Flugzeuge ferngehalten. Nebenbei sei zugleich darauf hingewiesen, daß durch diese Anordnung der Leistungsabnahme des Motors mit zunehmender Steighöhe des Flugzeuges entgegengearbeitet wird, weil der Luftstrom hinter dem Propeller stets einen gewissen Überdruck aufweist.

4. Ölung, Zündung.

Wiewohl die Standmotoren bezüglich der Schmierung gegen die Umlaufmaschinen grundsätzlich im Vorteil sind, sind im letzten Jahre weitere erhebliche Fortschritte in dieser Hinsicht gemacht worden.

Ähnliches gilt von der Zündung. Die Entflammung mittels Doppelfunken gewinnt Anhänger. Die elektrische Batteriezündung wird vielfach neben der Magnetzündung namentlich zum Anlassen verwendet.

5. Antrieb, Kupplung.

Der Antrieb der Propeller erfolgt noch immer meist direkt von der Hauptwelle der Maschine, obwohl die Zwischenschaltung einer Differential-Bremskupplung den Start erleichtern resp. ermöglichen würde, ohne fremde Hilfe aufzusteigen.

In solchem Falle könnte das Einrücken der Motoren durch allmähliches Anziehen der Bremskupplung sanft, aber doch immerhin so rasch erfolgen, daß der Motor nahezu mit Höchstgeschwindigkeit in Wirkung tritt, also eine kürzere Anlaufsdistanz des Flugzeuges erzielt wird, als wenn der Motor mit der Batteriezündung angeworfen wird. Besonders aber ist es für den Piloten wichtig, daß er jederzeit auf der offenen Strecke — also an irgendeinem Notlandungsplatze — in der Lage ist, seinen Motor nach repariertem Defekte einem beliebigen Probelauf zu unterziehen. Dadurch wird die Reparaturfähigkeit natürlich erheblich gesteigert und gewisse Starterleichterungen geboten.

Trotz derart abschaltbarer Kraftübertragung empfiehlt sich eine Dekompressions- oder Abblaseanlage. Etwa nach dem Vorgehen der Gebrüder Wright können die Auspuff- oder Einlaßventile angehoben werden. Alsdann läuft der Propeller bei abgestelltem Motor als Windrad und der Pilot kann auch während des Gleitfluges den Motor stets wieder in Gang setzen.

Löst ferner die Schlußstellung des Kuppelhebels zugleich den Funken der Batteriezündung aus, so liegt darin eine Art Flugzeugaccelerator. (Kühler, siehe Jahrbuch 1911 S. 209—210.)

6. Neue Motortypen.

(Motortypen die, weil sie sich bewährten unverändert weitergeliefert werden aber bereits im Jahrbuch 1911 beschrieben wurden, sind hier nicht aufgeführt.)

Von den vielen Neukonstruktionen können hier nur die bedeutendsten Motortypen angeführt werden.

Von deutschen Motoren haben sich namentlich die Argus, Daimler und Körting-Motoren gut eingeführt. Mehrere gute Motortypen anderer Firmen sind erst kurze Zeit im Betriebe, dürften sich aber ebenfalls gut einführen. Aus dem Auslande werden, abgesehen von Gnome-Motoren kaum noch Motoren eingeführt. Hierbei wird der Motor der Österreichischen Daimler-Werke in Wiener-Neustadt als nicht ausländisch betrachtet. In



der Tabelle am Schluß sind Abmessungen, Gewichte, Leistungen usw. der hauptsächlichsten Motortypen zusammengestellt.

7. Motoren mit stehenden Zylindern.

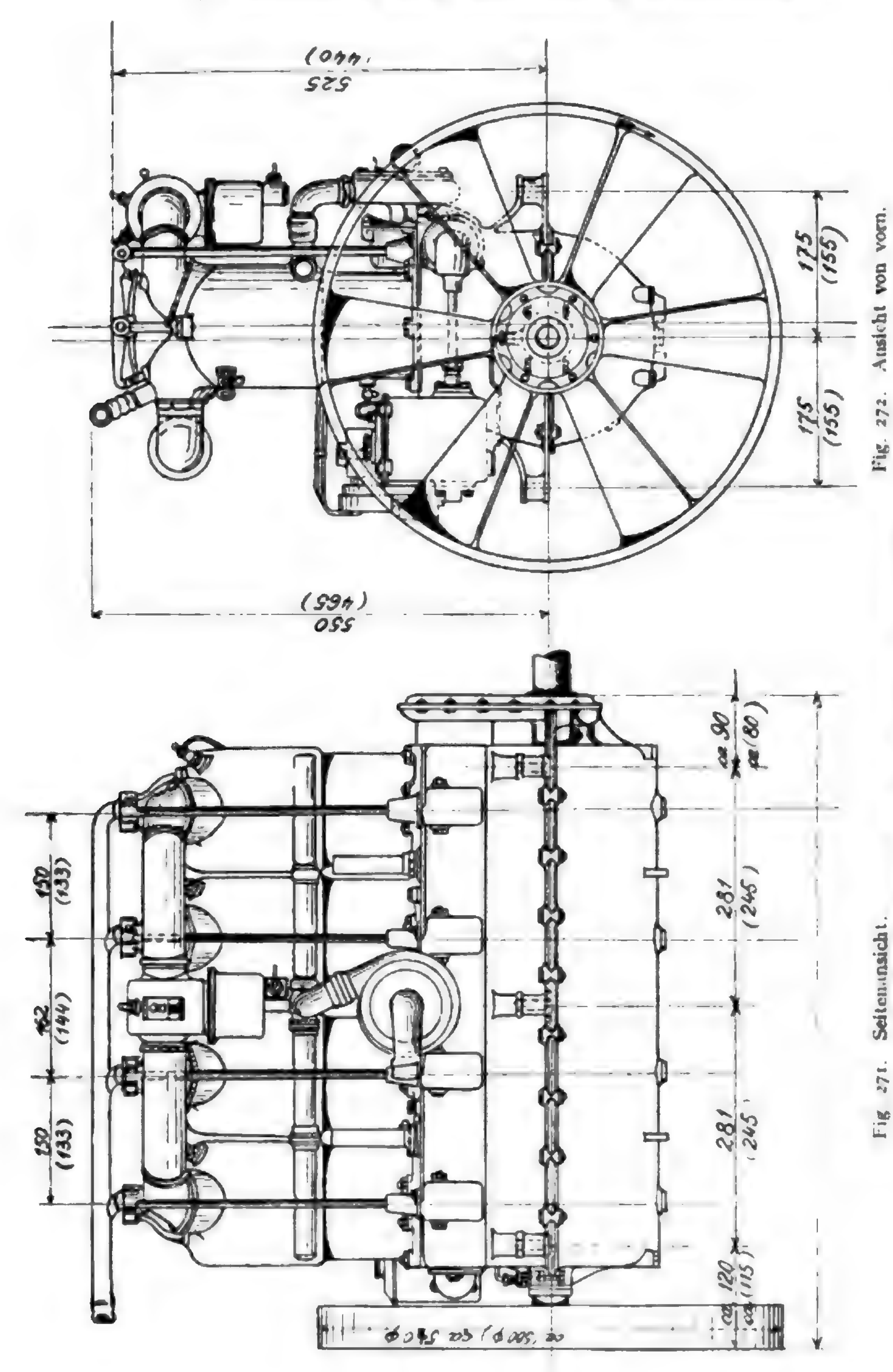


Fig. 271. Seitenansicht.

Fig. 272. Ansicht von vorn.

Flugmotor der Österreichischen Daimler-Werke.

Zylinder mit aufgesetztem Kühlmantel. Ventil oben durch einen Kipphebel gesteuert. Wasserpumpe und Magnet auf gemeinsamer Welle durch Schraubenräder angetrieben. Schmierung durch Pumpe. Alle Zahnräder eingekapselt. Zylinder gegen die Welle versetzt (desachsial).

Fig. 273. Flugmotor der Österreichischen Daimler-Werke, Längsschnitt und Seitenansicht.

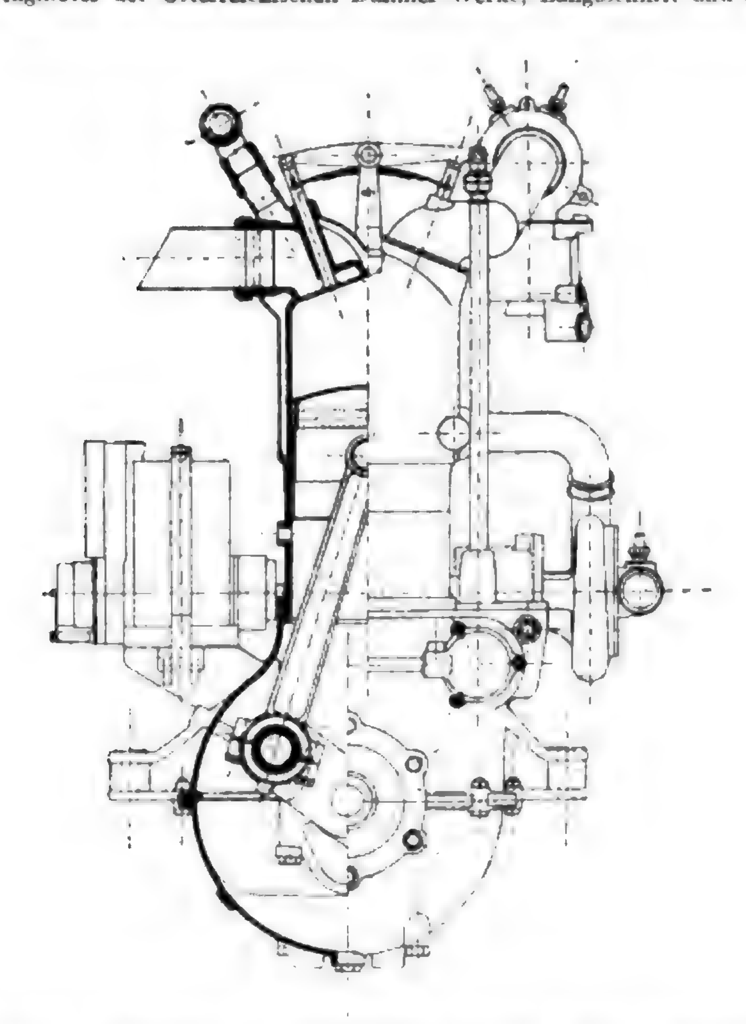


Fig. 274. Flugmotor der Österreichischen Daimler-Werke, Querschnitt.

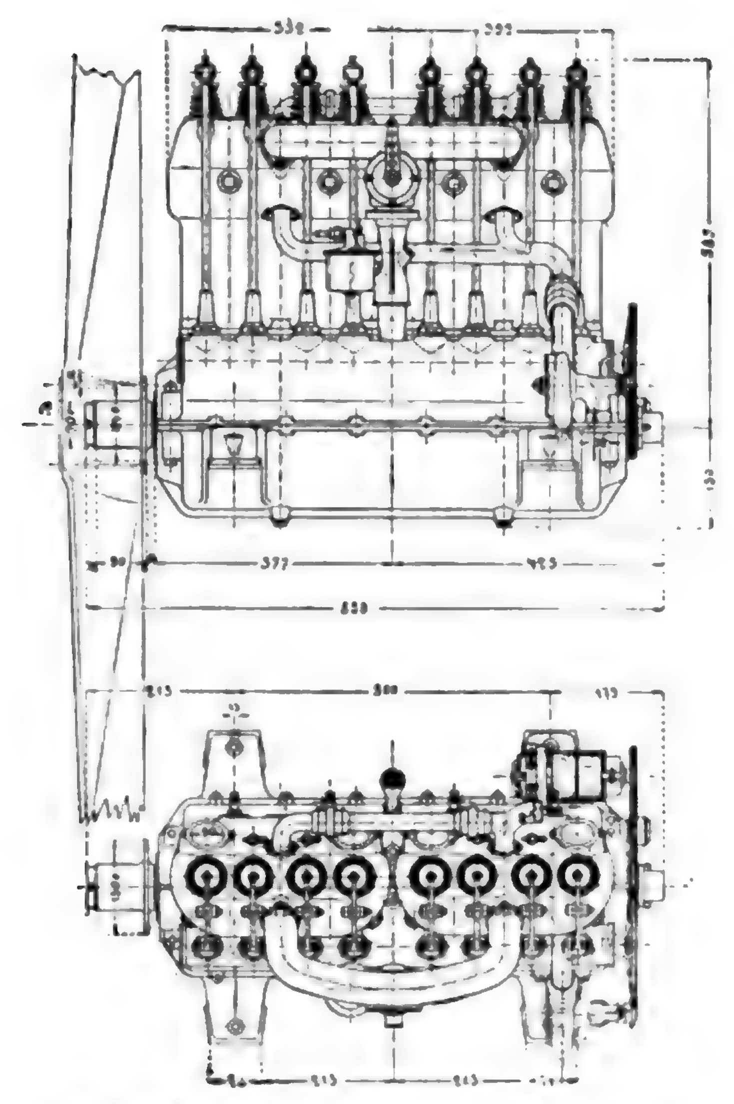


Fig. 275 u. Fig. 276. Seitenansicht und Draufsicht.

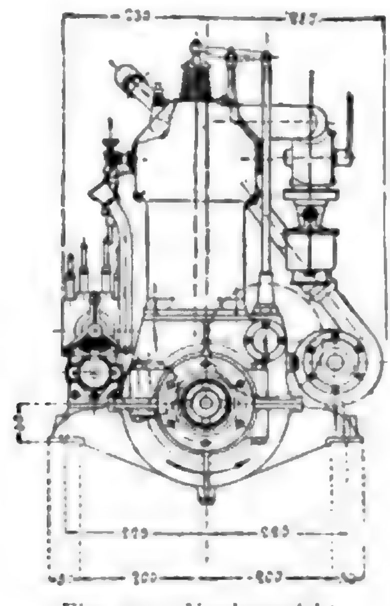


Fig. 277. Vorderansicht.

„Argus“-Flugmotor 90 PS.
Ventile oben, durch Kipphebel gesteuert. Je 2 Zylinder mit Kühlmantel zusammengegossen.
Zylinder versetzt (desachsial).

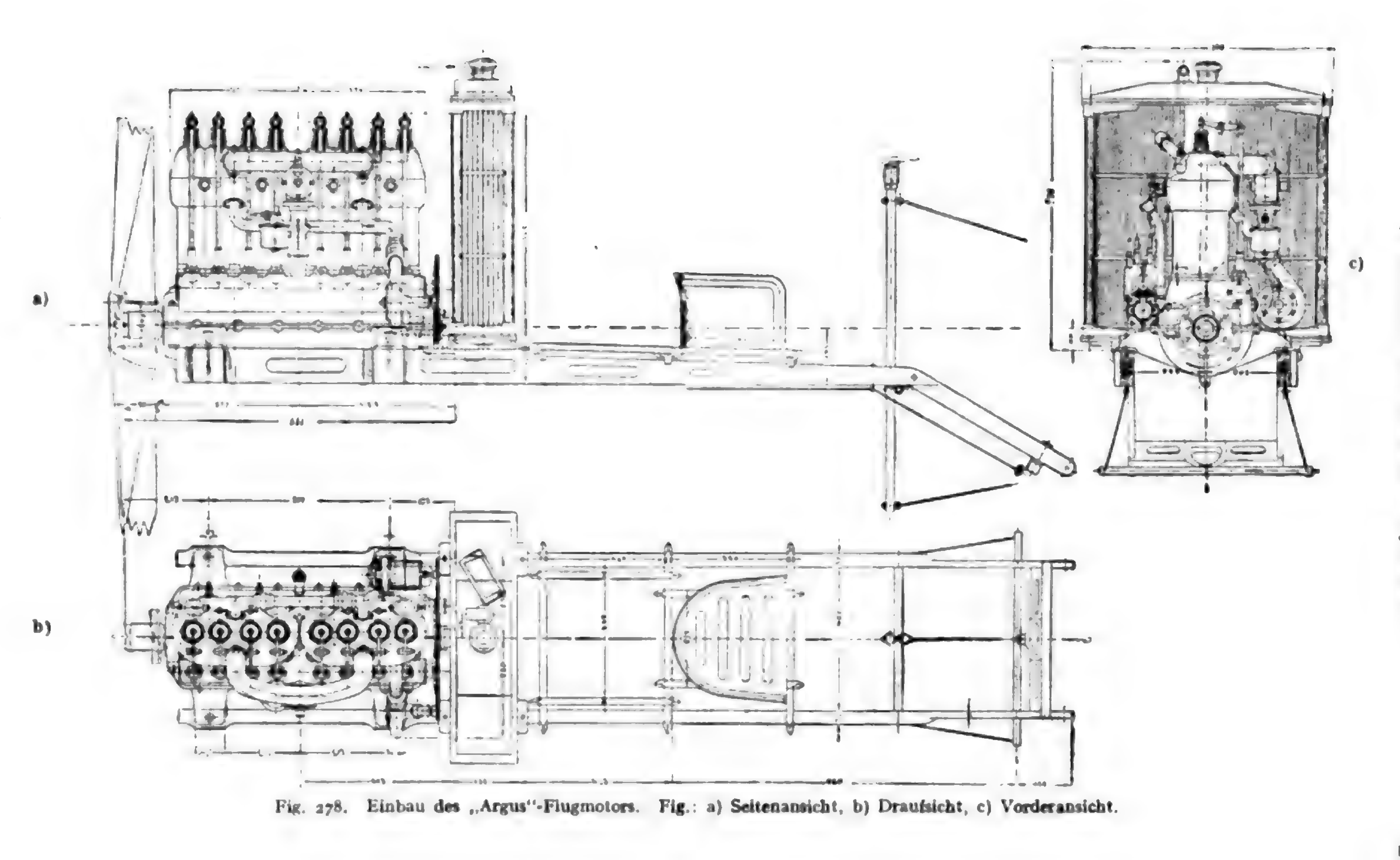


Fig. 278. Einbau des „Argus"-Flugmotors. Fig.: a) Seitenansicht, b) Draufsicht, c) Vorderansicht.

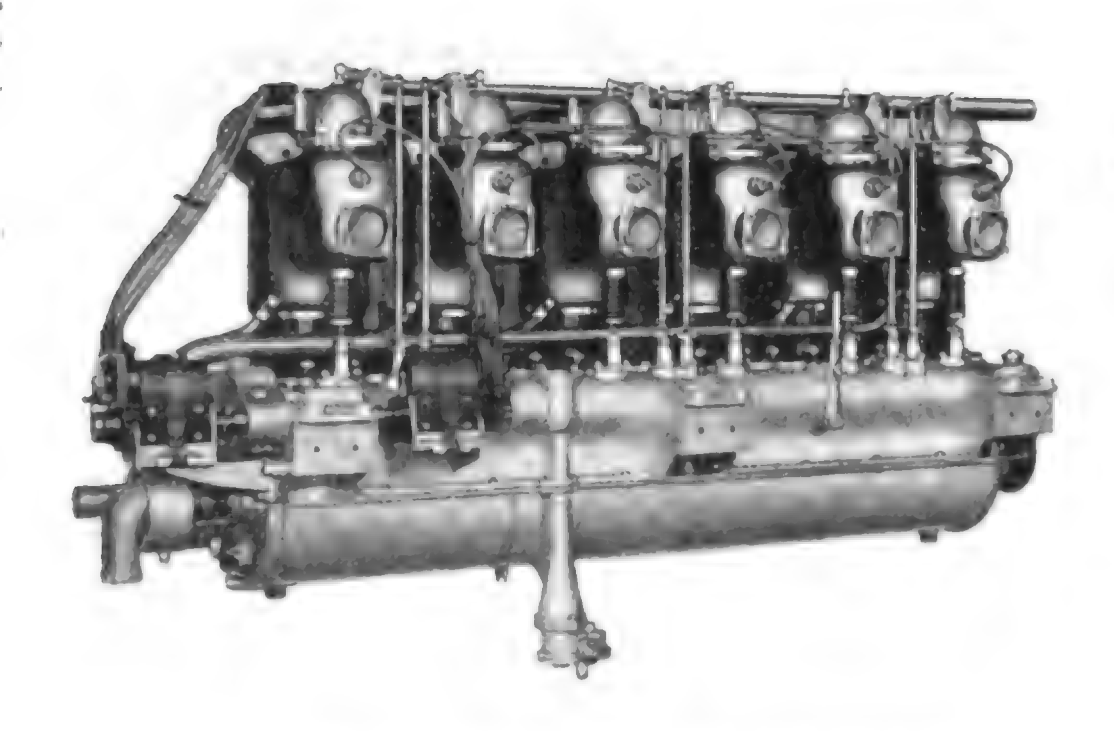


Fig. 279. Luftschiffmotor von Körting. Seite der Steuerwelle.

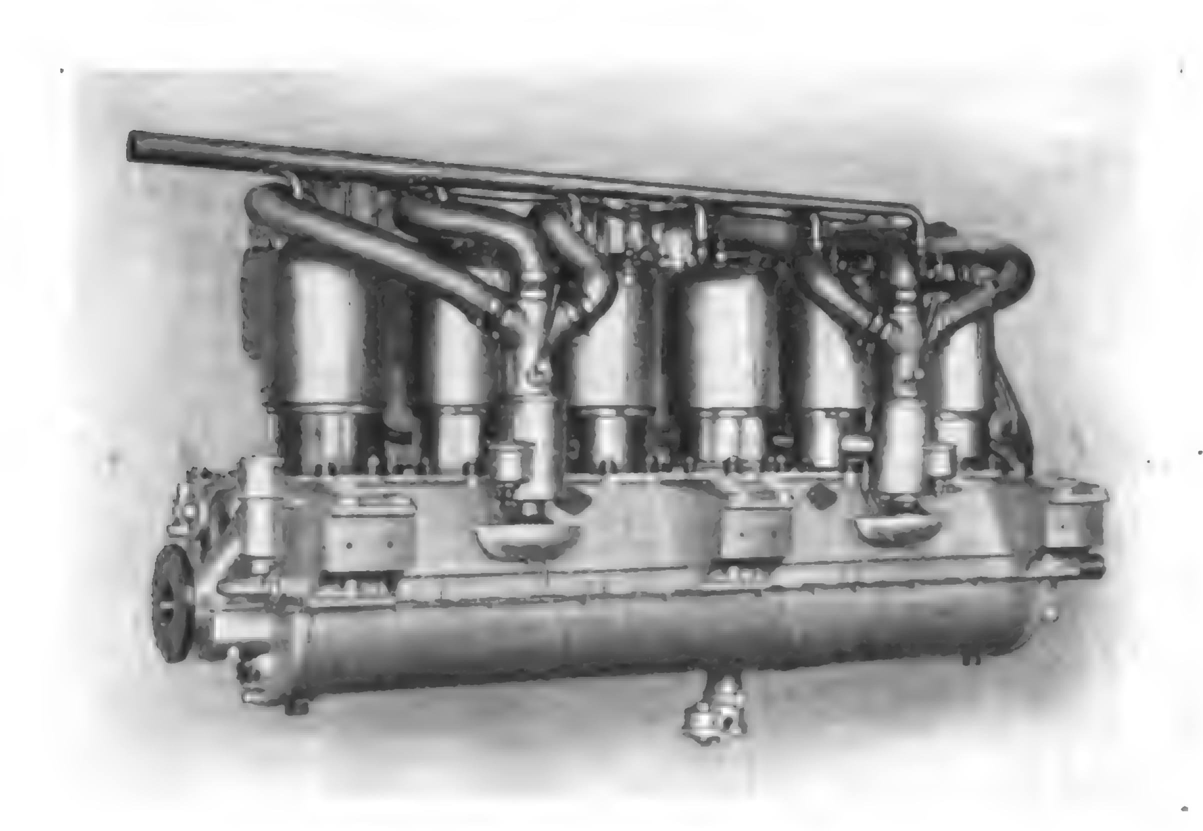


Fig. 280. Luftschiffmotor von Körting. Vergaser seitlich.

4- oder 6- Zylinder-Kuhlmäntel aufgesetzt. Ventile seitlich. Auspuffventil direkt am Stößel. Einlaßventil durch Kipphebel gesteuert. Wasserpumpe und Magnet auf gemeinsamer Welle durch Schraubenräder angetrieben. Ölpumpe.

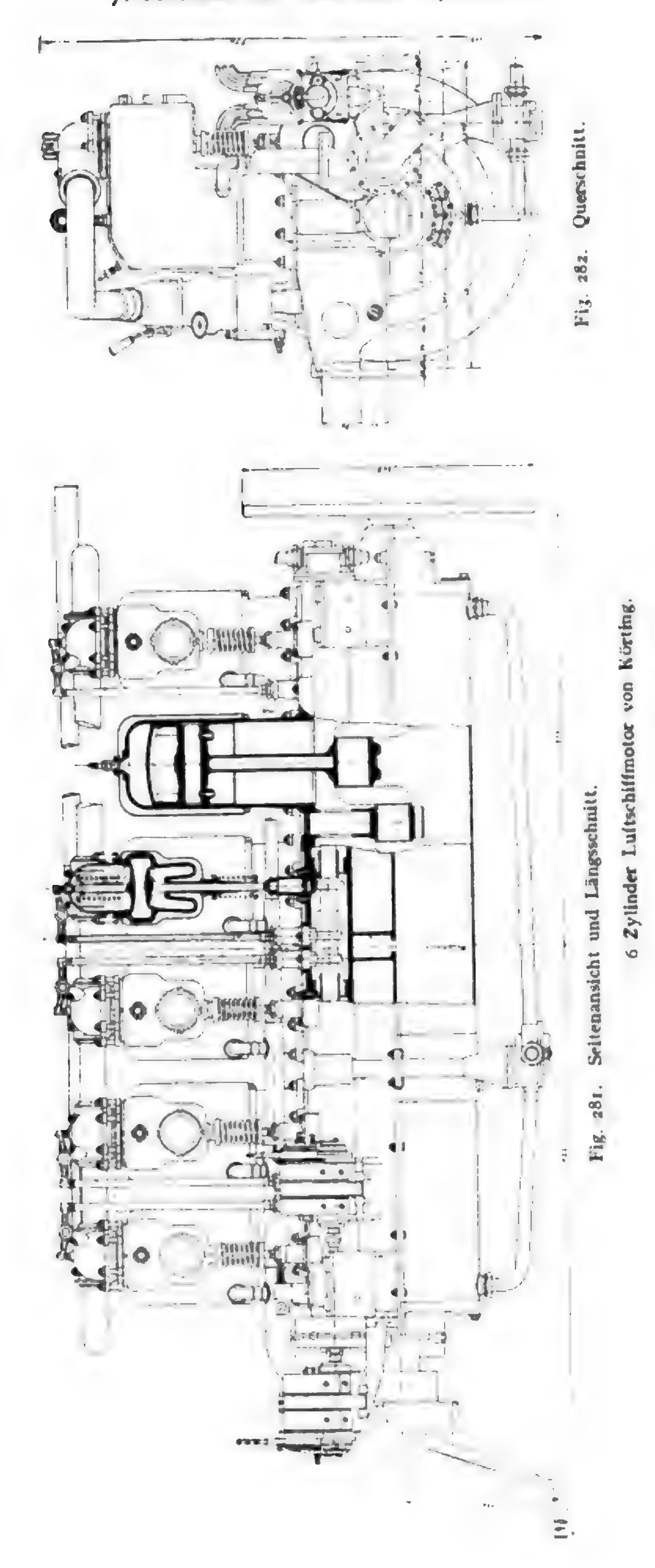


Fig. 282. Querschnitt.

Fig. 281. Seitenansicht und Längsschnitt.

6 Zylinder Luftschiffmotor von Körting.

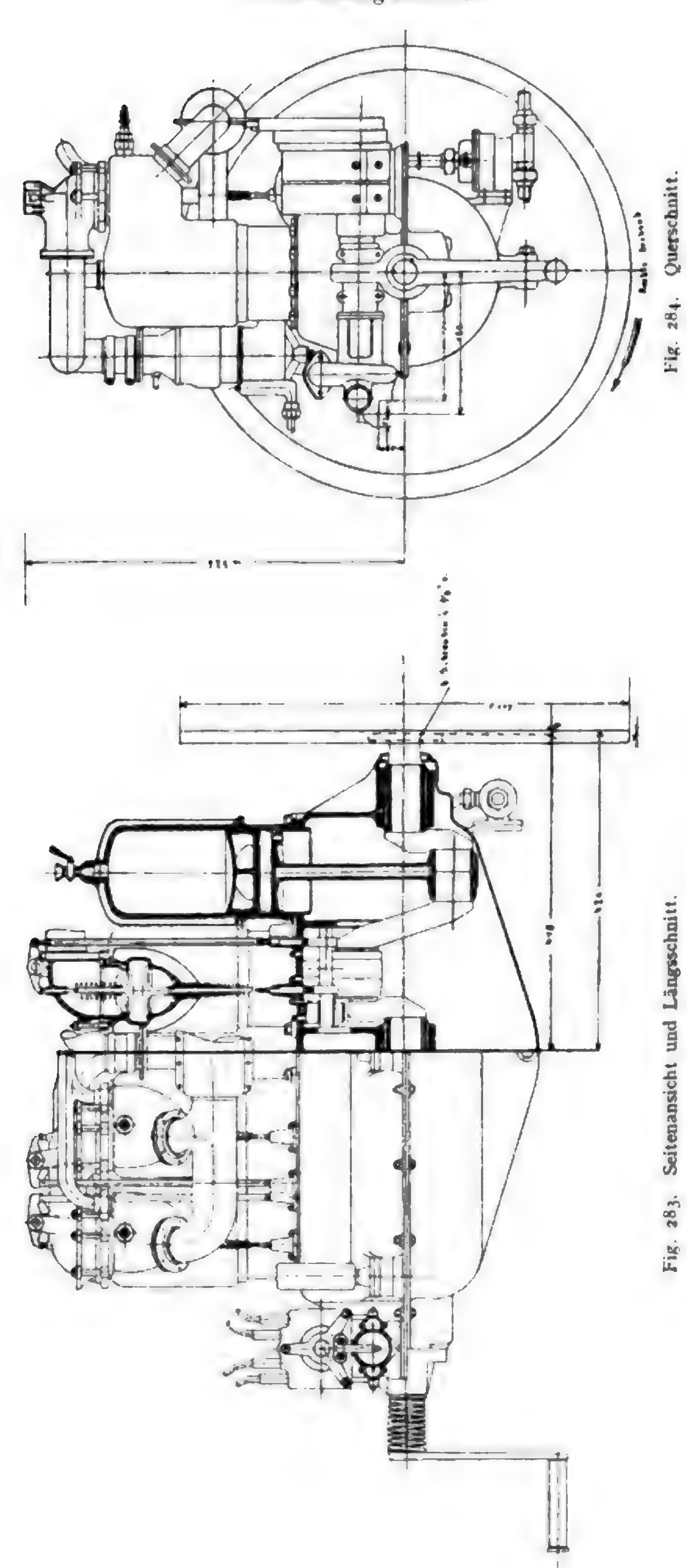


Fig. 284. Querschnitt.

Fig. 283. Seitenansicht und Längsschnitt.

4 Zylinder Körting-Flugmotor.

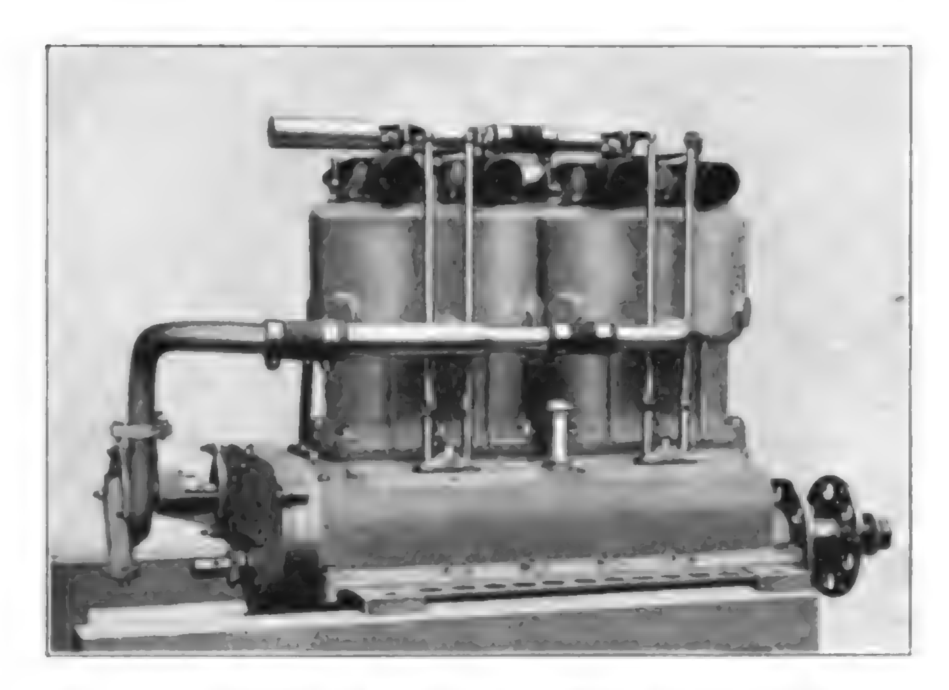


Fig. 285. Hilz-Flugmotor.

Von den Automobil-Fabriken hat jetzt auch die Firma Opel, Rüsselheim, den Bau von Flugmotoren aufgenommen.

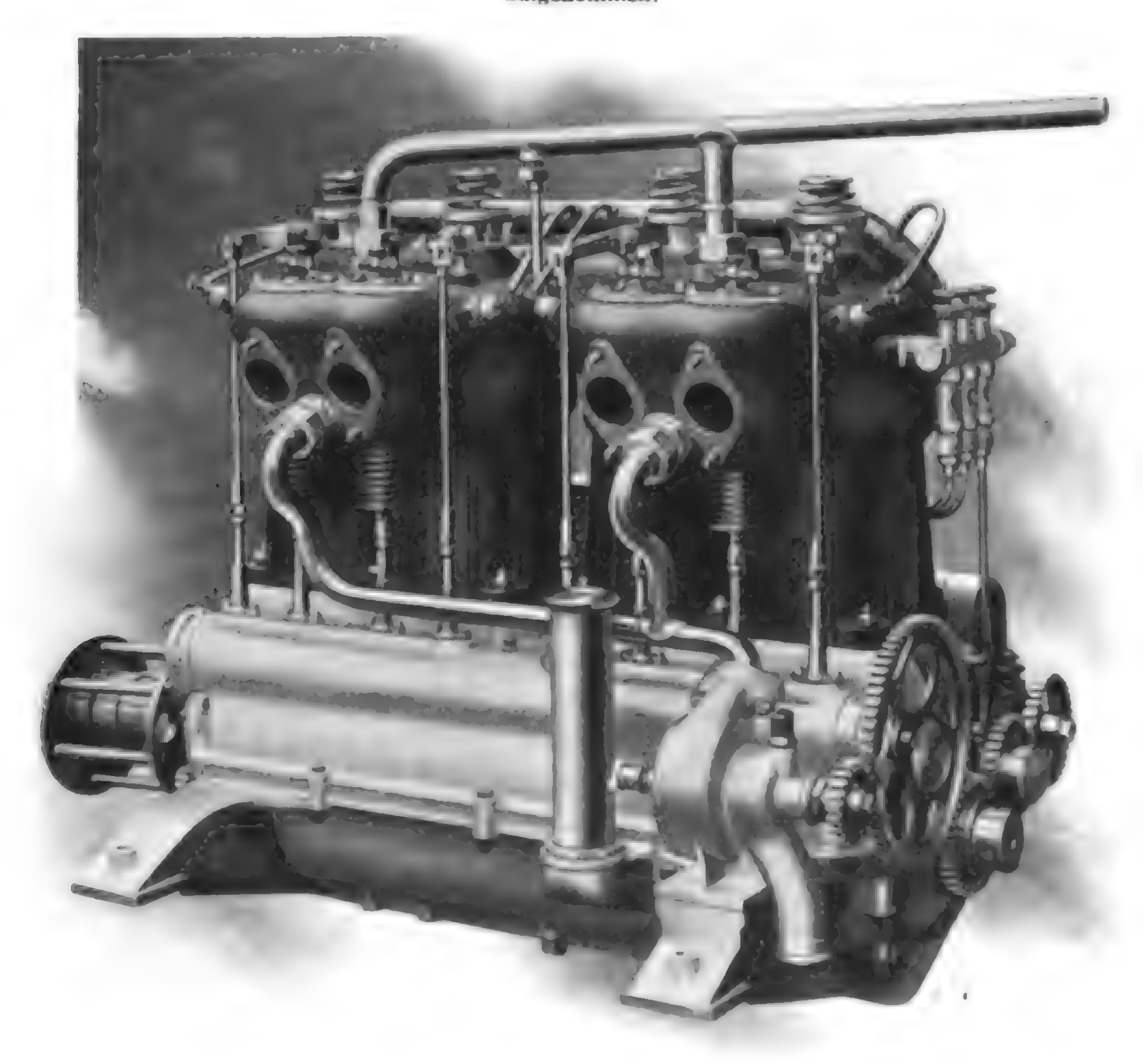


Fig. 286. Flugmotor von Opel, Auspuffseite.

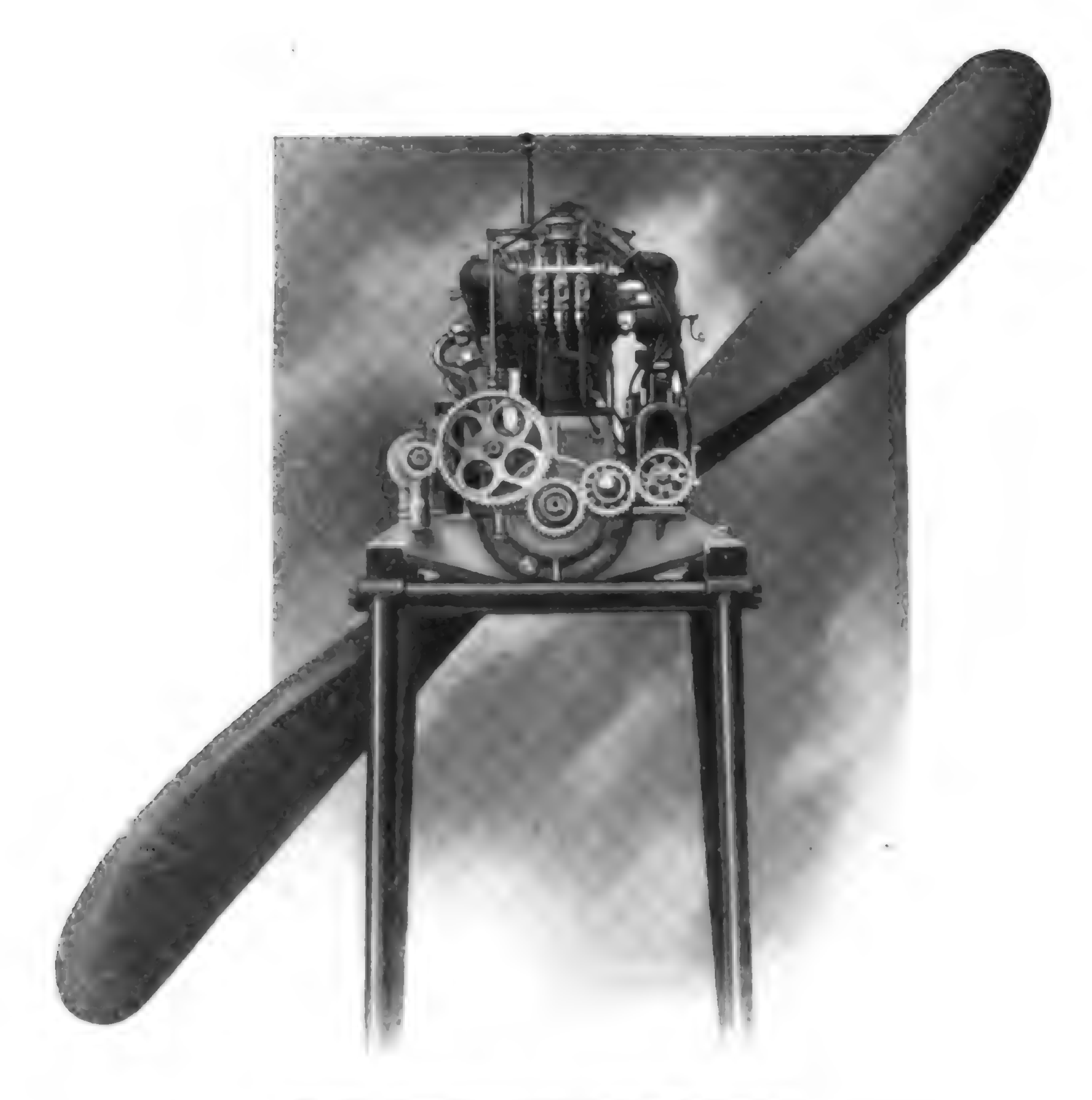


Fig. 287. Flugmotor von Opel auf dem Probierstand.

Je 2 Zylinder mit Wassermänteln zusammen (Block) gegossen. Auslaßventile seitlich. Einlaßventile oben. Die Auslaß-Steuerwelle treibt die Wasserpumpe mittels Zahnradübersetzung. Magnet mittels Zwischenrad von der Motorwelle getrieben.

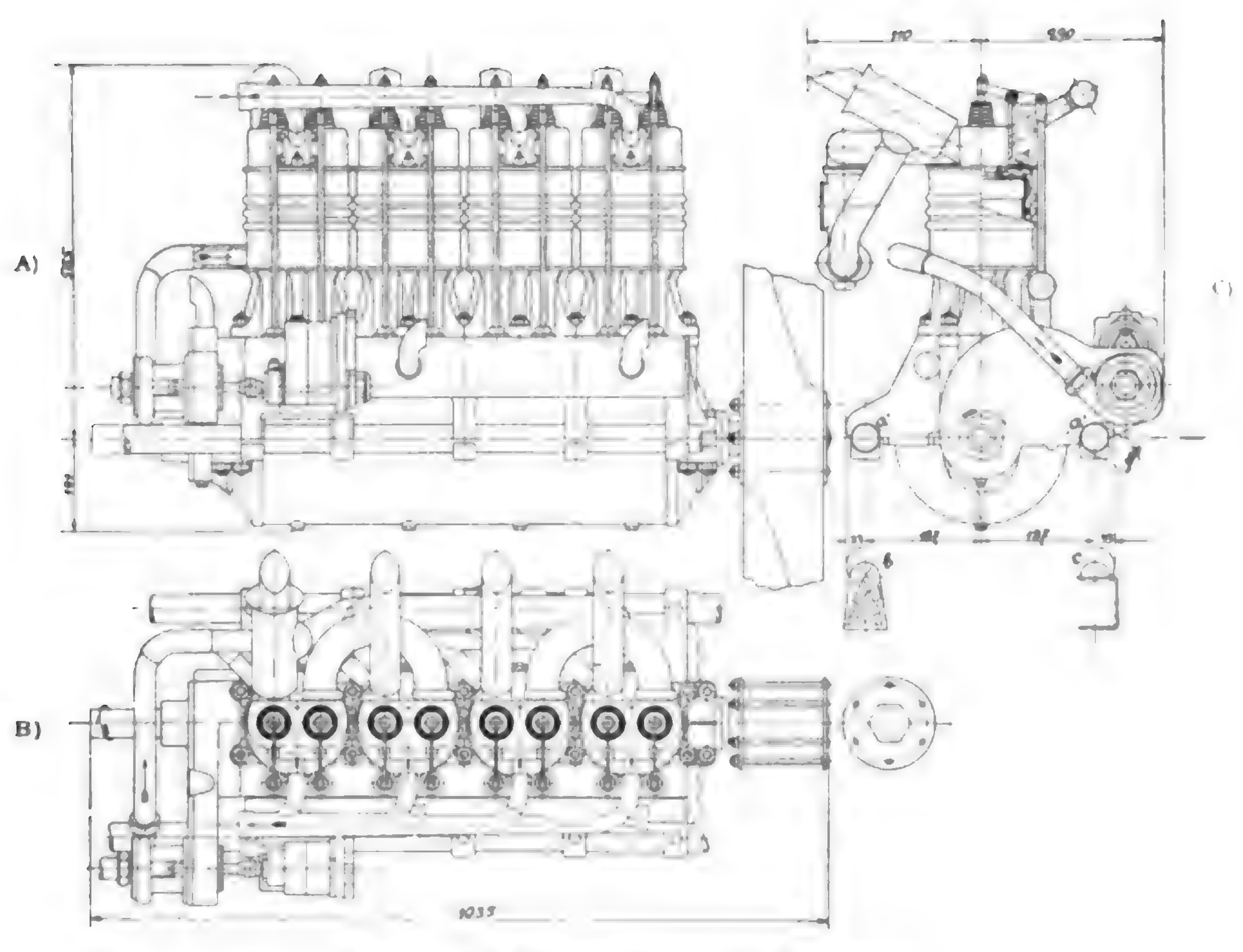


Fig. 288. 50 PS „Wodan"-Flugmotor von Schneeweiß.

Fig.: A) Seitenansicht, B) Ansicht von oben, C) Vorderansicht.

Zylinder mit aufgesetzten Kühlmänteln. Ventile oben, jedes durch besonderen Kipphebel gesteuert. Wasserpumpe und Magnet auf gemeinsamer Welle durch Stirnräder angetrieben. Zahnräder eingekapselt. Zylinder desachsial.

Fig. 289. 100 PS Dixi-Flugmotor. Einlaßseite.
Auspuffventile seitlich, Einlaßventile oben, durch Kipphebel gesteuert. Wasserpumpe und Magnet auf gemeinsamer Welle.

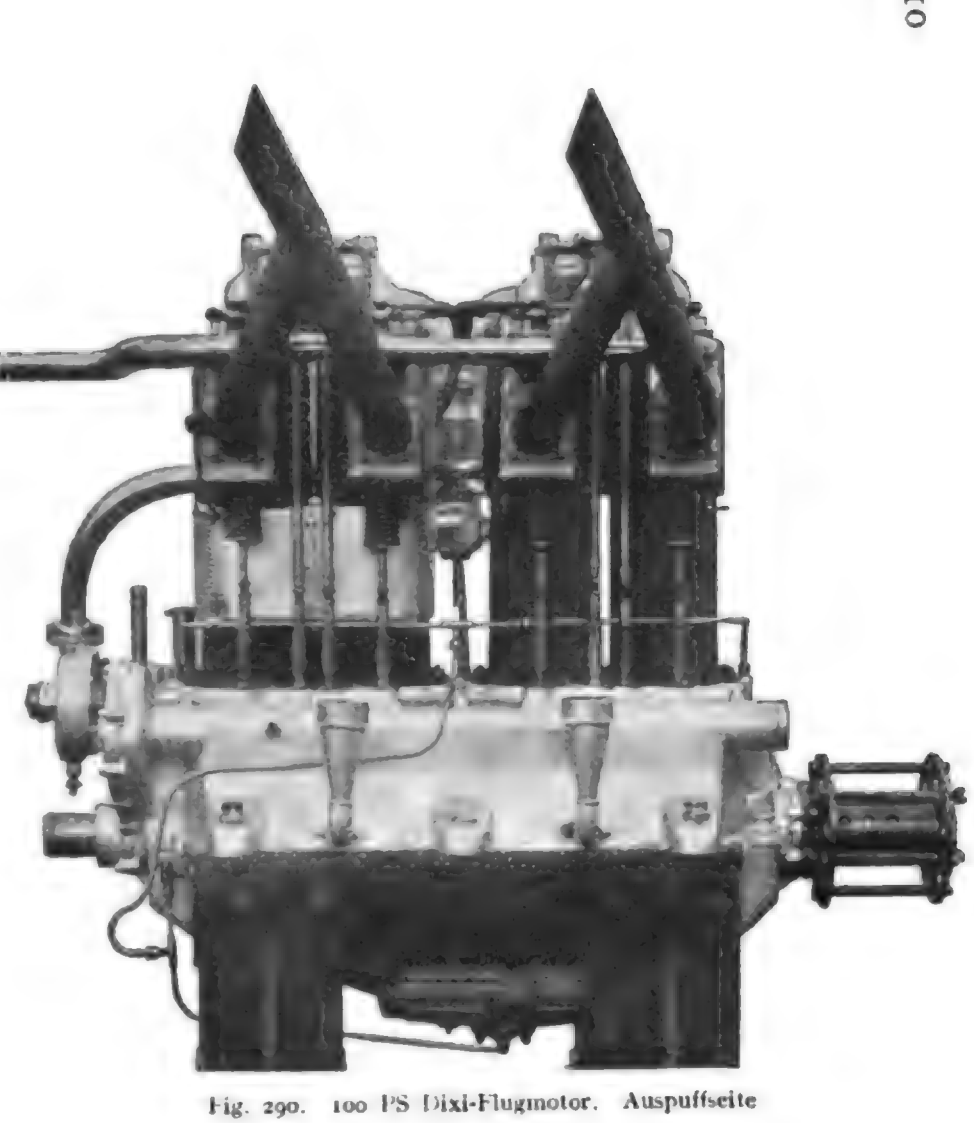


Fig. 290. 100 PS Dixi-Flugmotor. Auspuffseite

8. Motoren mit V-förmig angeordneten Zylindern.

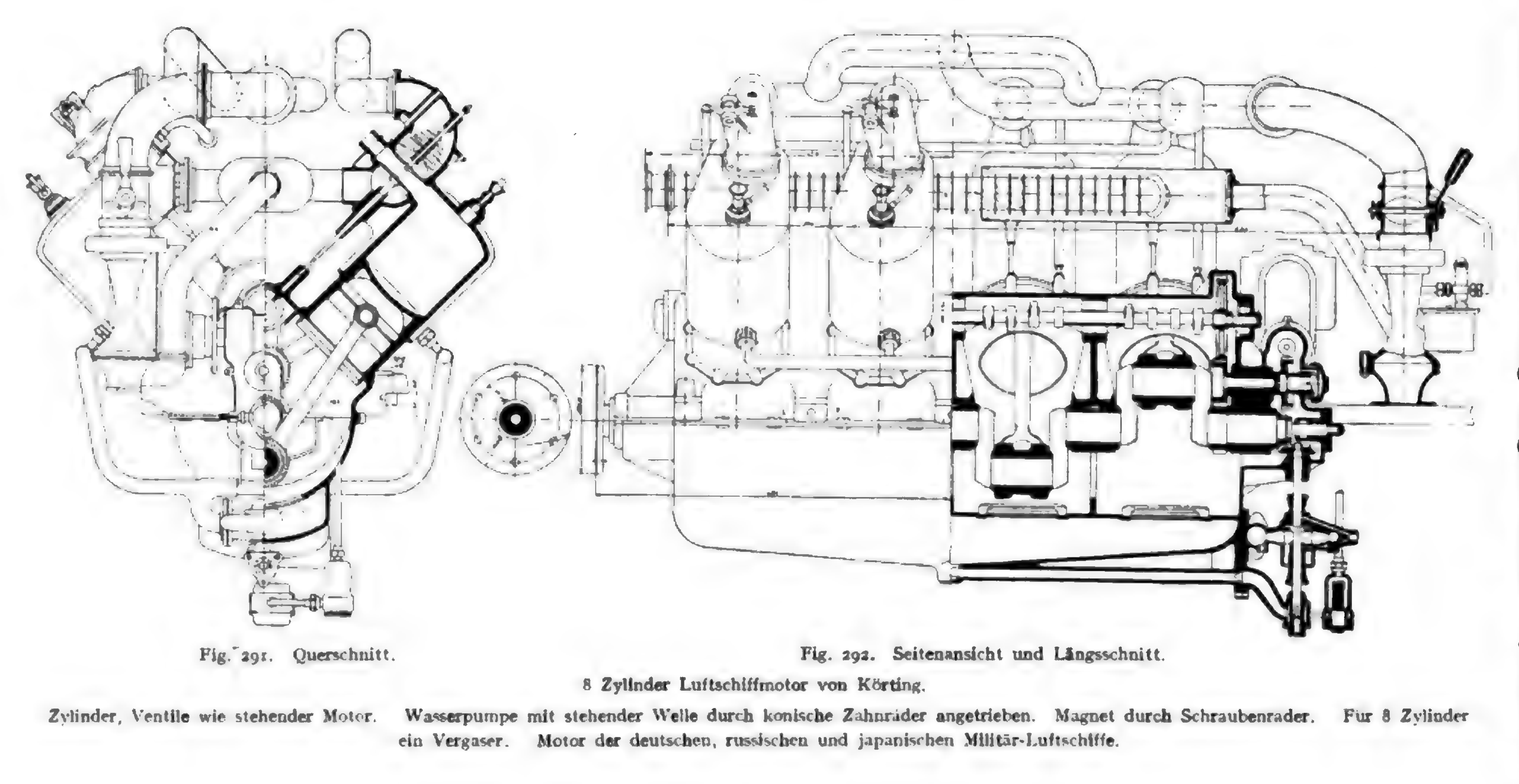
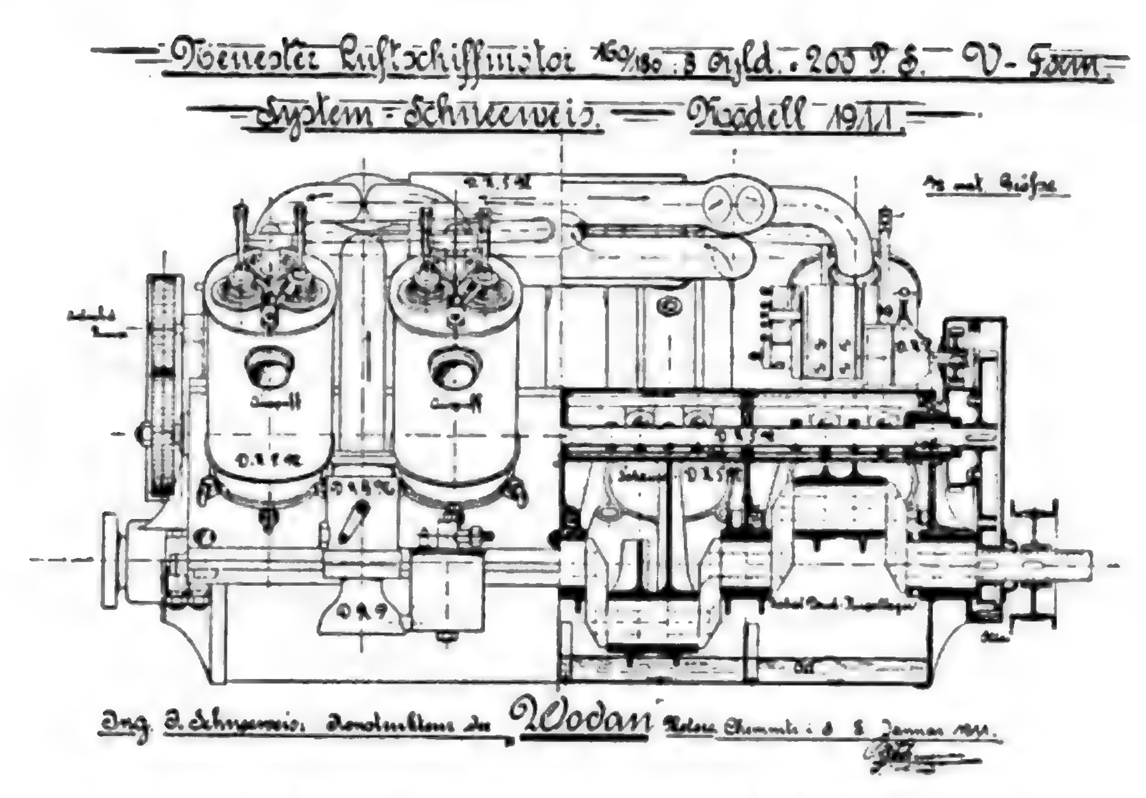


Fig. 291. Querschnitt.

Fig. 292. Seitenansicht und Längsschnitt.

8 Zylinder Luftschiffmotor von Körting.

Zylinder, Ventile wie stehender Motor. Wasserpumpe mit stehender Welle durch konische Zahnräder angetrieben. Magnet durch Schraubenräder. Für 8 Zylinder ein Vergaser. Motor der deutschen, russischen und japanischen Militär-Luftschiffe.



8 Zylinder „Wodan"-Luftschiffmotor von Schneeweiß.

Fig. 293. Seitenansicht und Längsschnitt.

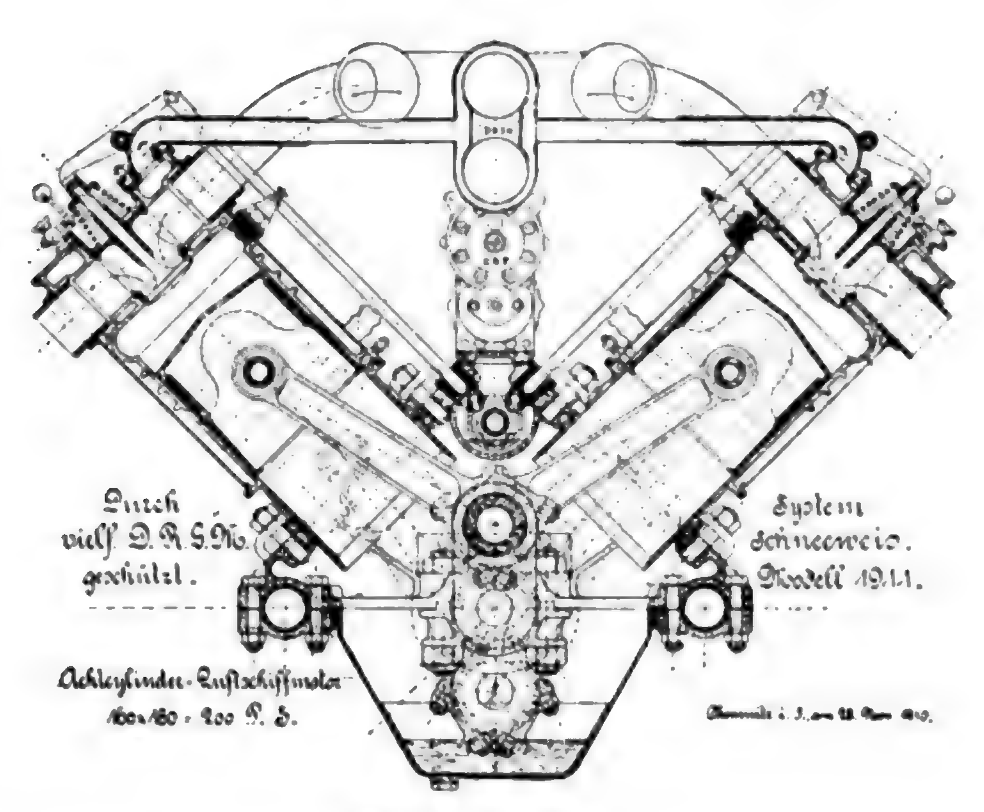


Fig. 294. Querschnitt.

Zylinder, Ventile wie beim stehenden Motor. 2 Vergaser mit Anwärmung durch das vom Motor kommende warme Wasser. Magnet und Wasserpumpe besonders durch Stirnräder angetrieben.

9. Motoren mit liegenden Zylindern.

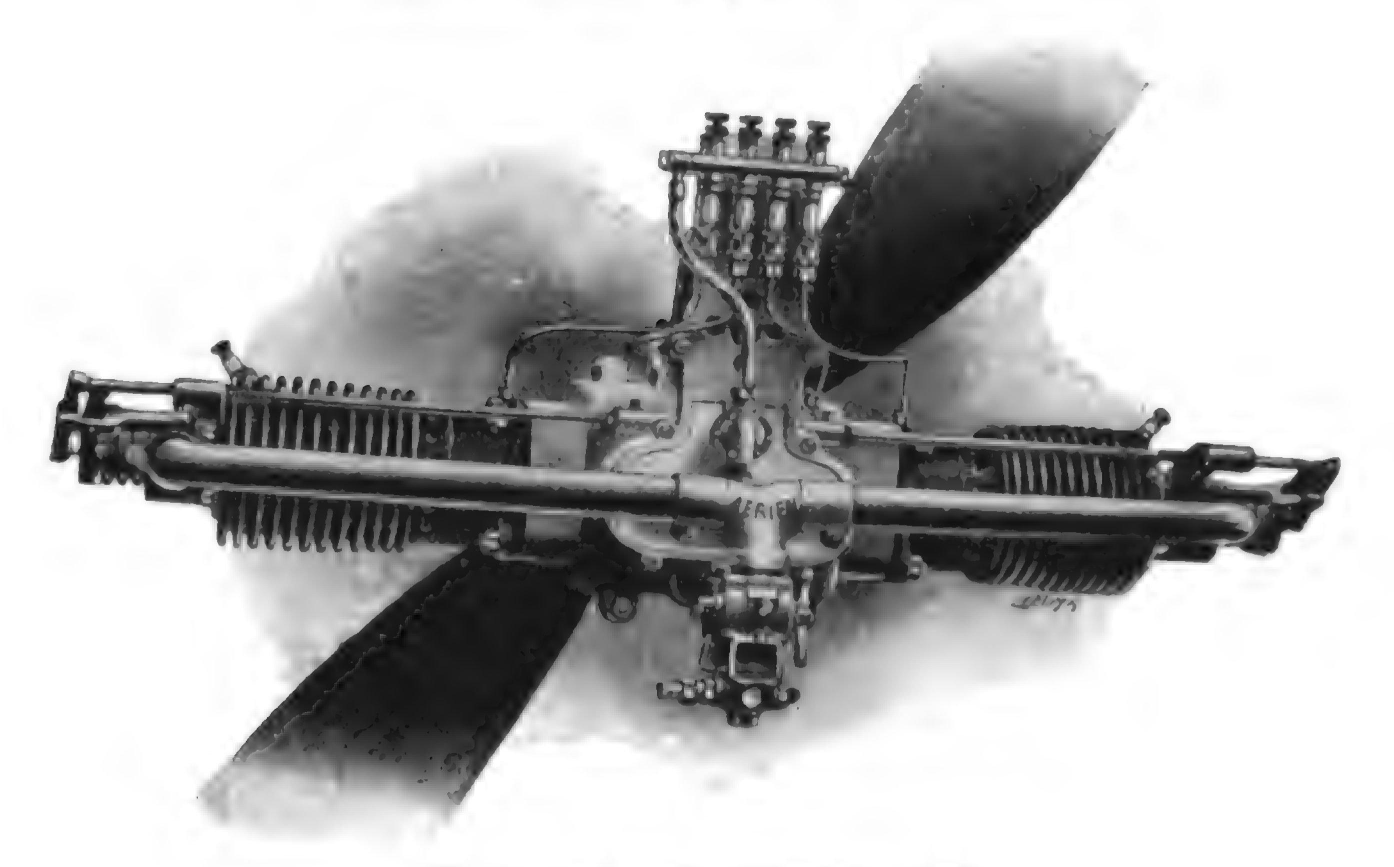


Fig. 295. Luftgekühlter „Aerien"-Motor 25 PS.

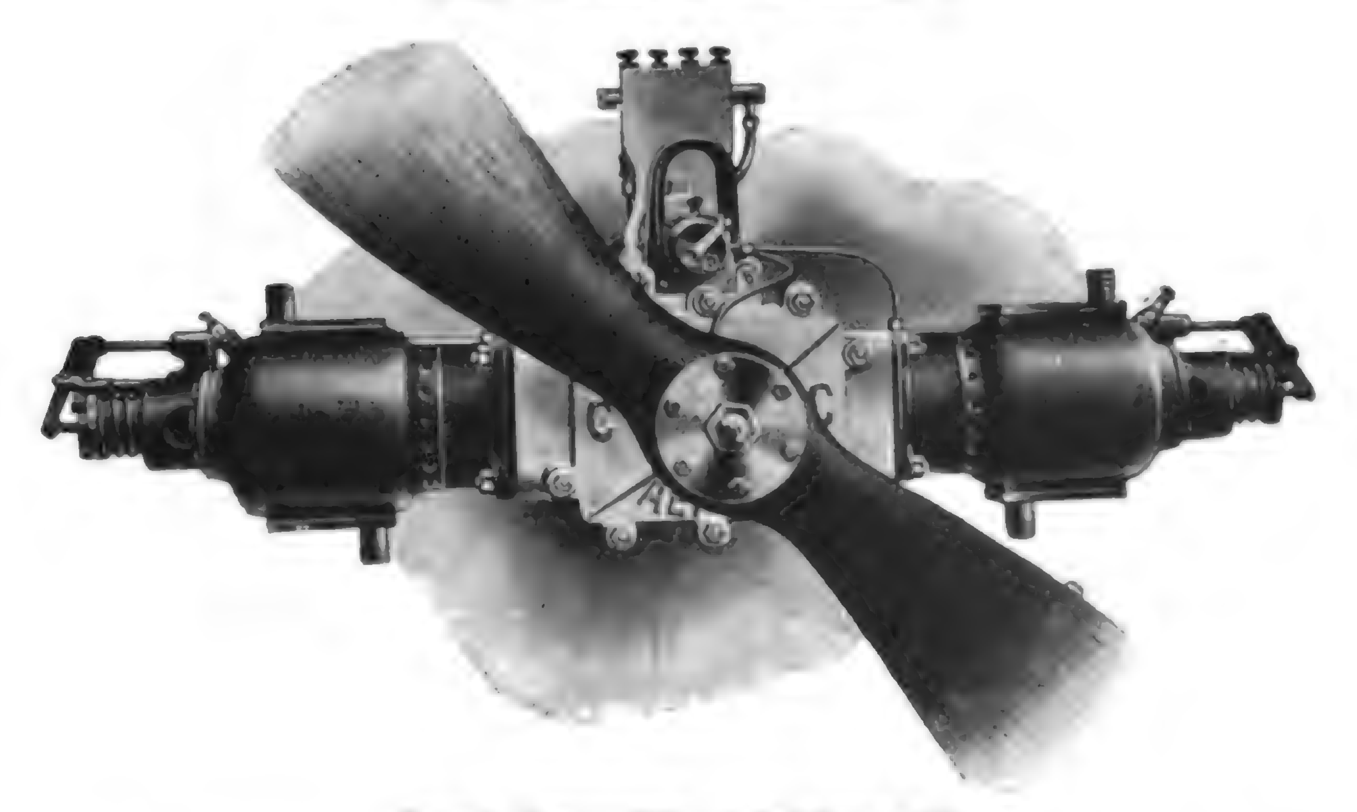


Fig. 296. Wassergekühlter „Aerien"-Motor 30 PS.

Aufgesetzte Kühlmäntel. Ventile auf dem Zylinderdeckel. Lange Gaswege. 2 Steuerwellen. Luft- oder Wasserkühlung. Ein- und Auslaß durch gemeinsames Ventil gesteuert. Außerdem freier Auspuff im Totpunkt.

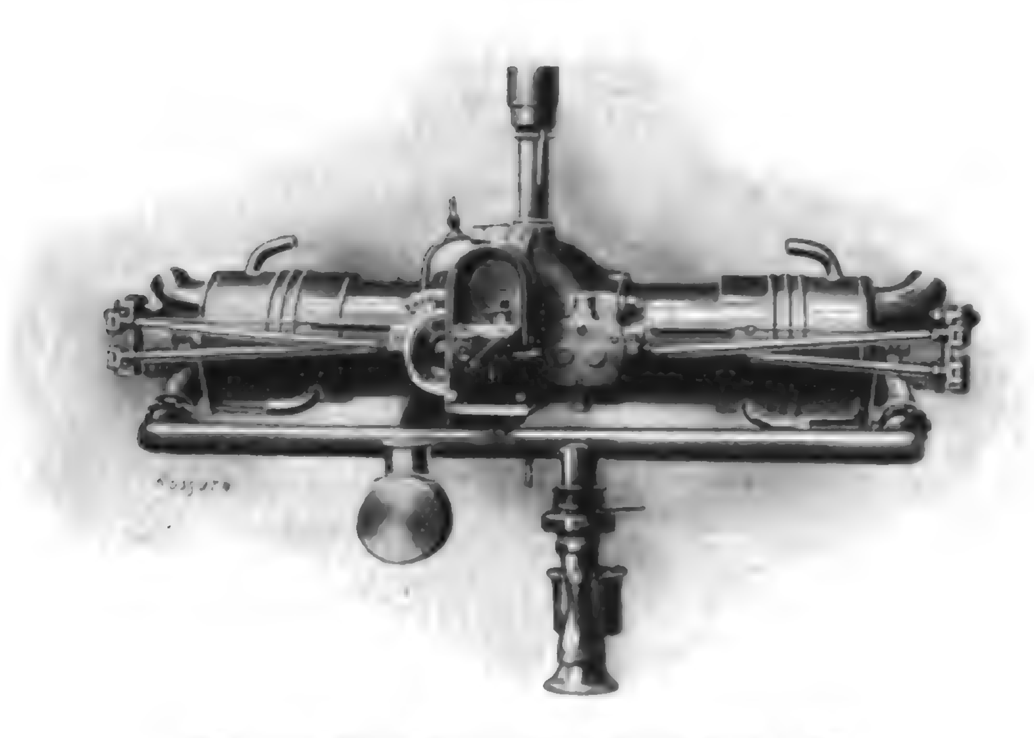


Fig. 297. Kleiner Flugmotor von Clement-Bayard, 30 PS.

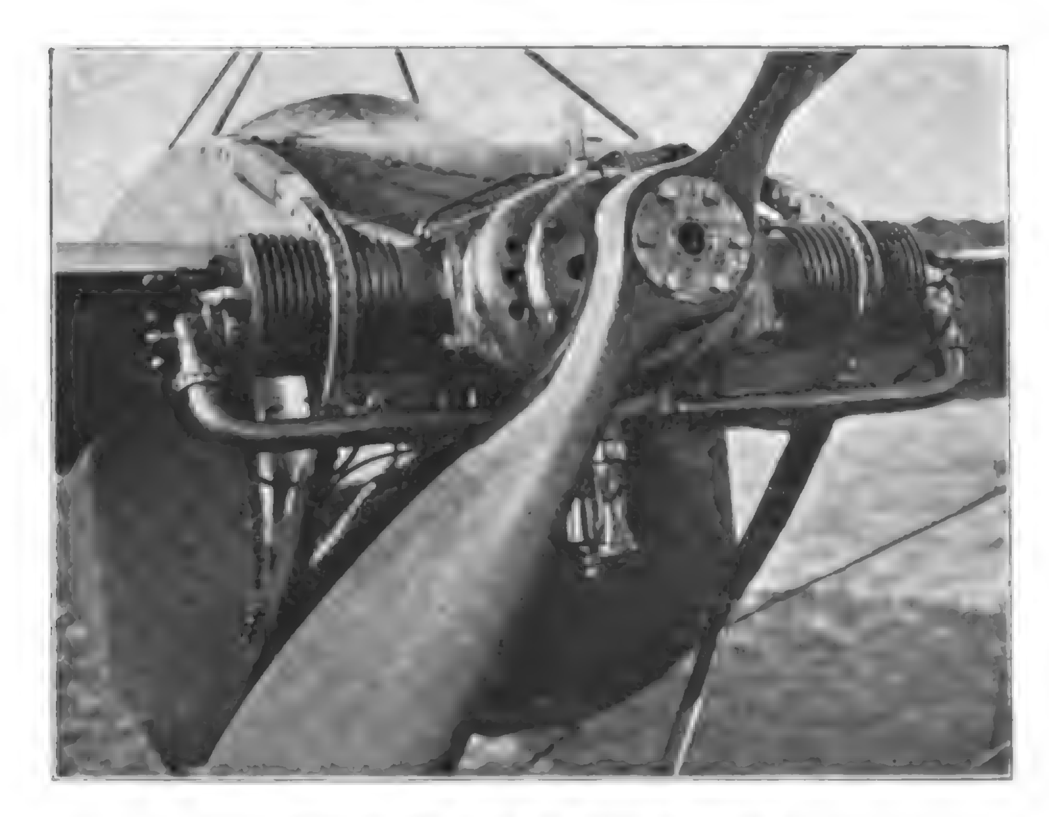


Fig. 298. Flugmotor von Nieuport, 28 PS.
Luftkühlung. Beide Ventile durch Kipphebel gesteuert. Ölpumpe.

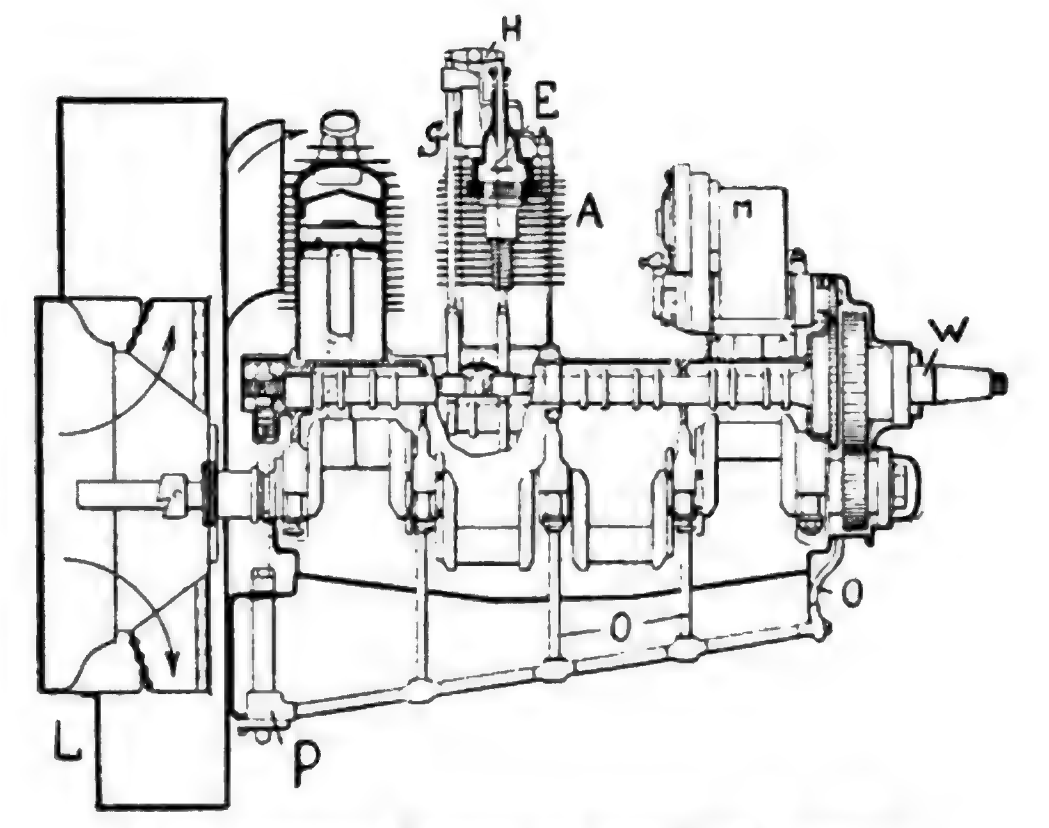


Fig. 299. Luftgekühlter Flugmotor von Renault Frères. Längsschnitt.
A = Zylinder, E = Einlaßventil, H = Kipphebel, L = Ventilator, M = Magnet, P = Ölpumpe, O = Ölleitung, W = Propellerwelle.
Luftgekühlte Zylinder. Kühlluft durch großen Zentrifugalventilator auf der Kurbelwelle. Auslaßventile seitlich, Einlaßventile oben durch Kipphebel gesteuert. Steuerwelle sehr stark als Antriebswelle des Propellers ausgebildet.

10. Motoren mit sternförmig angeordneten Zylindern.

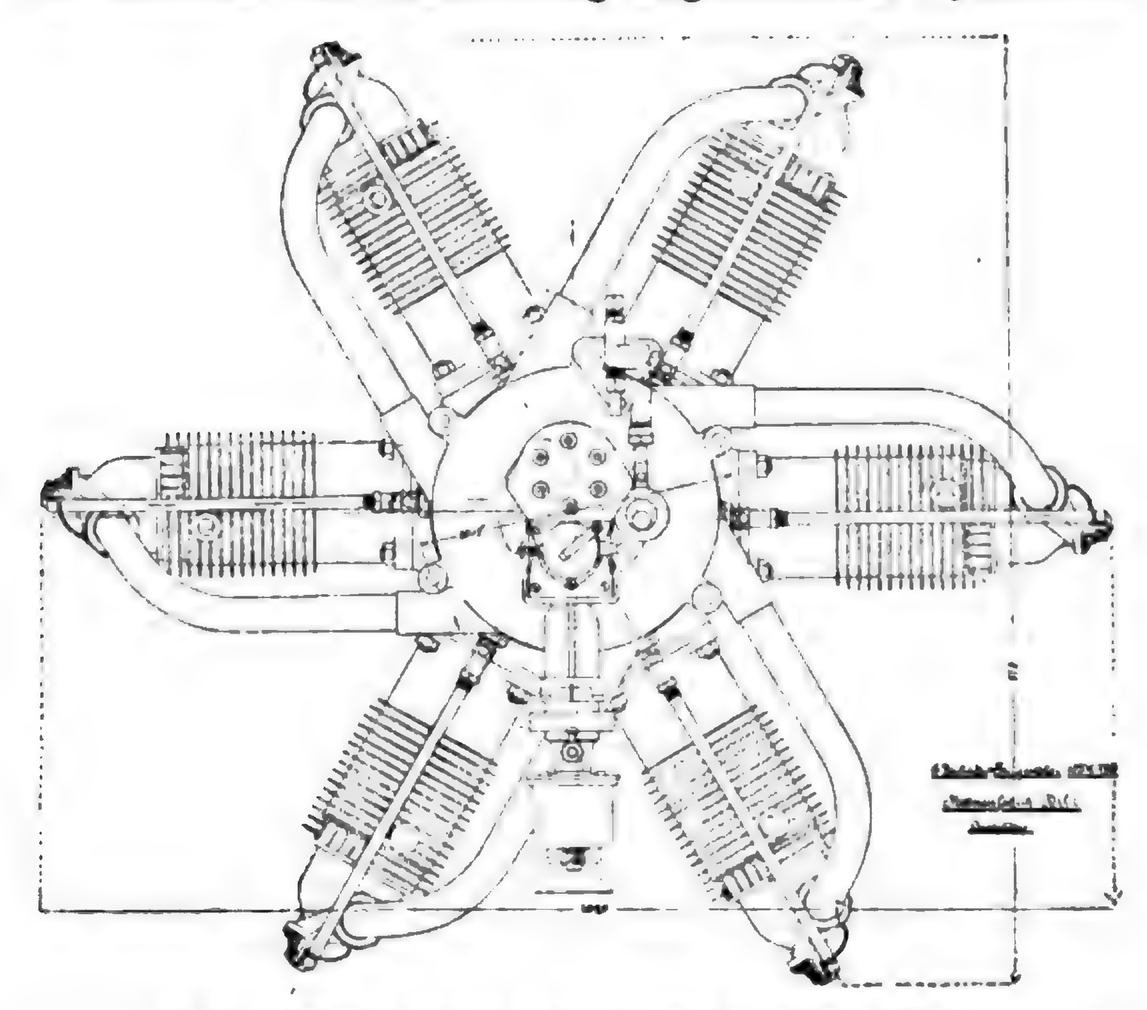


Fig. 300. Flugmotor von Hilz mit 6 sternförmig angeordneten Zylindern.
Am Kurbelgehäuse ist ein Gasraum angeordnet, von dem gleichlange Rohre zu den Saugventilen führen. Ölung mittels Kolbenpumpe. Magnet von der Kurbelwelle angetrieben. Luftkühlung. Doppelt gekröpfte Kurbelwelle.

11. Umlaufmotoren.

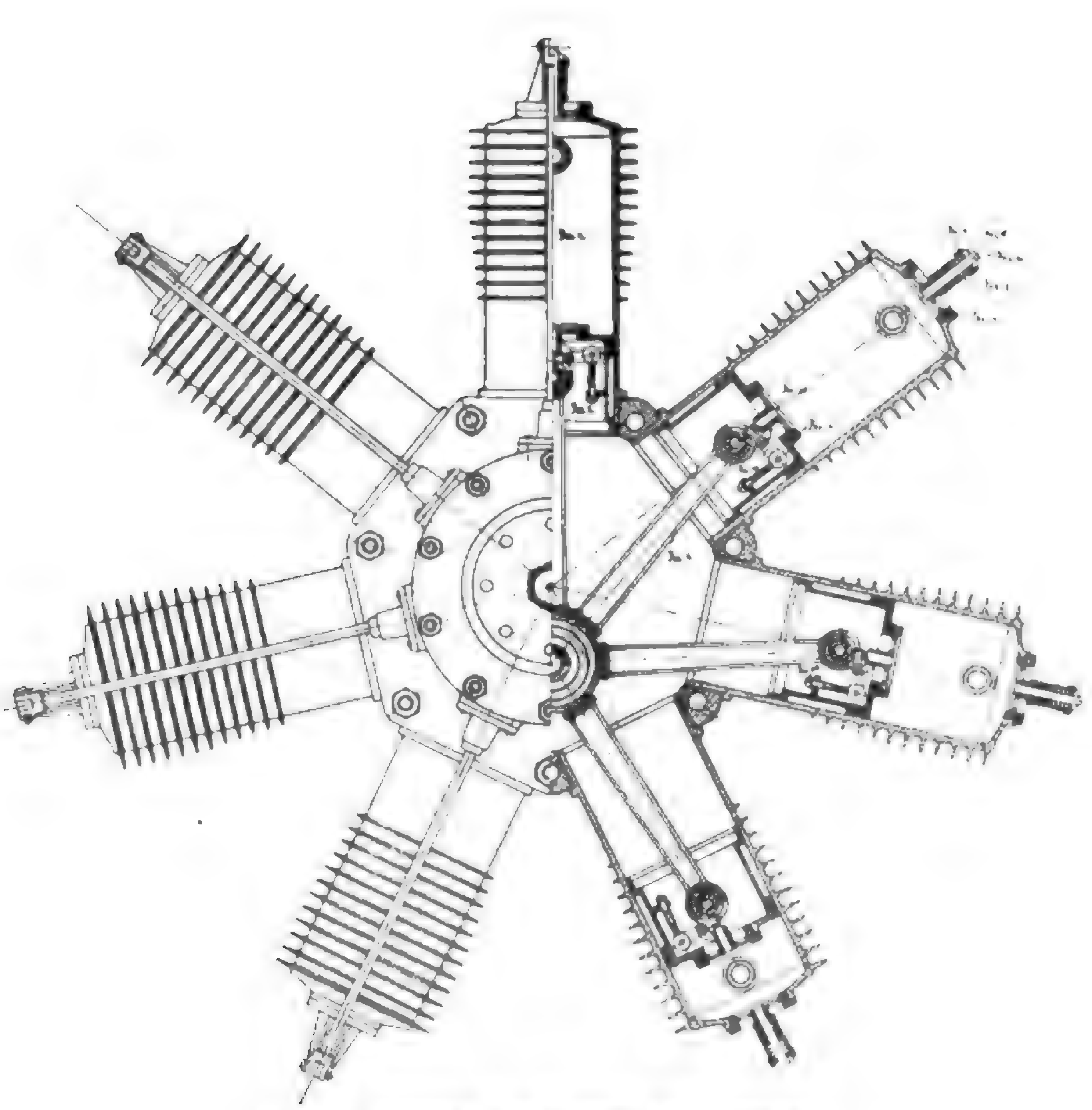


Fig. 301. Umlaufmotor von Delfosse, Köln. Querschnitt.

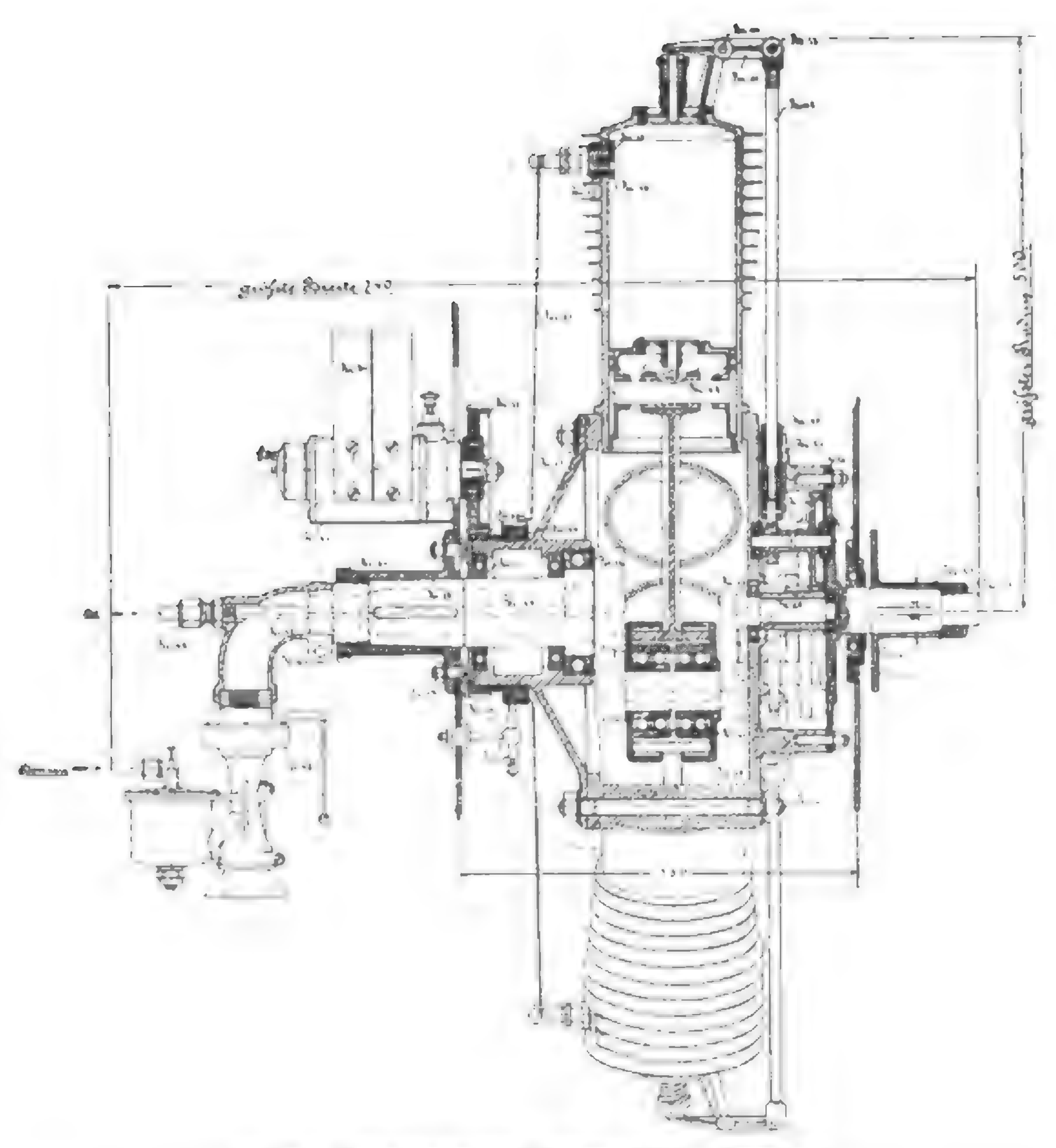


Fig. 302. Umlaufmotor von Delfosse, Köln. Längsschnitt.

Einlaßventil (Pos. 10) im Kolben durch einfaches Gegengewicht und einstellbare Feder ausgeglichen. Für jeden Zylinder besondere Steuerwelle für das Auslaßventil. Alle 7 Pleuelstangen mittels 2 gemeinsamen doppelreihigen Kugellagern an den Kurbelzapfen angelenkt.

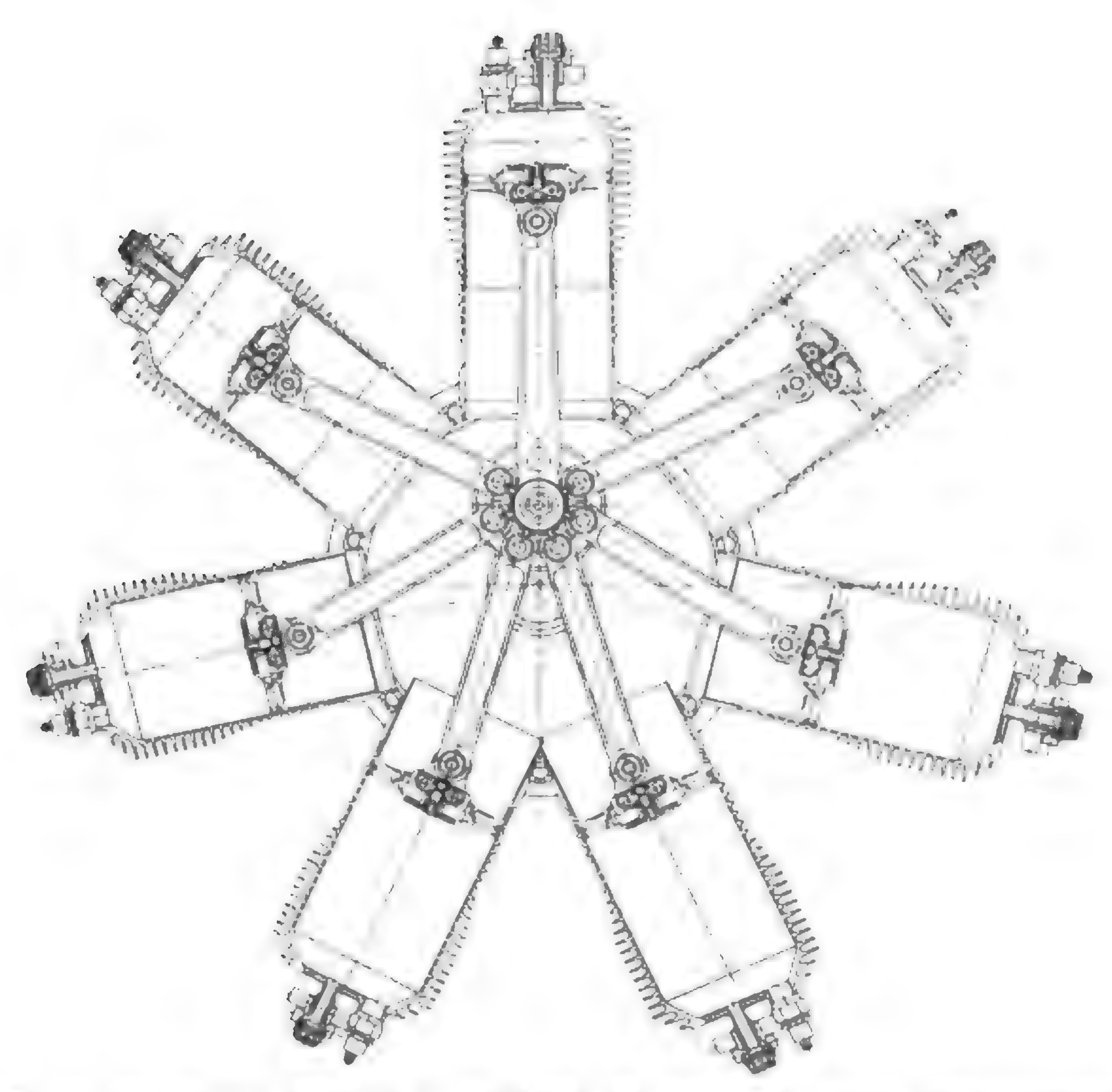


Fig. 303. Umlaufmotor „Stahlherz" von Otto Schrade & Co., Erfurt. Konstruktion wie Gnome-Motor. (Gnome-Motor siehe Jahrbuch 1911 S. 202—204 Fig. 306—311 und 320.)

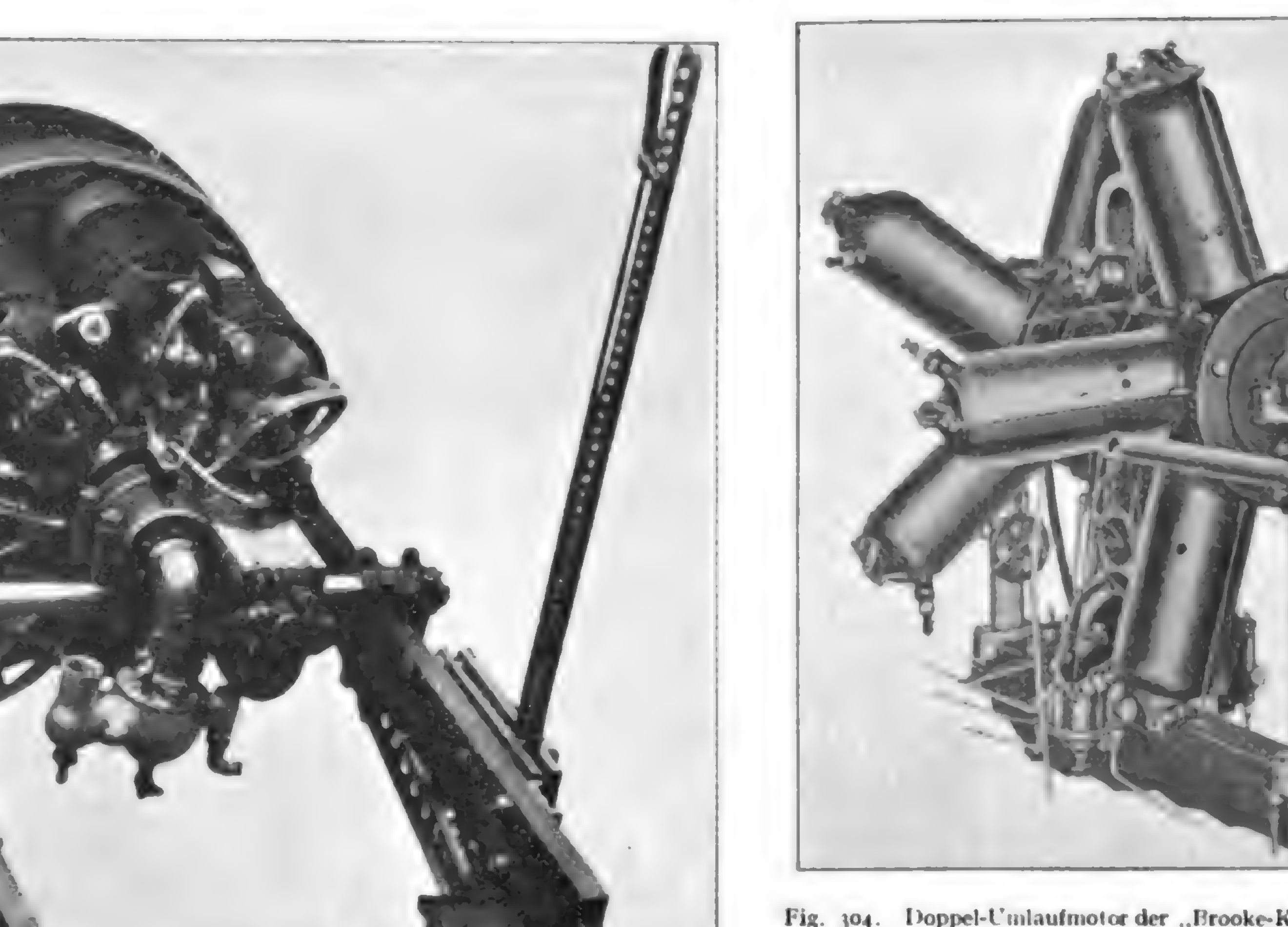


Fig. 305. Umlaufmotor von Macomber.

Zylinder parallel im Kreise angeordnet. Kolben wirken auf Kurvenscheibe. Ein- und Auslaßventile im Zylinderdeckel, durch Kipphebel gesteuert.

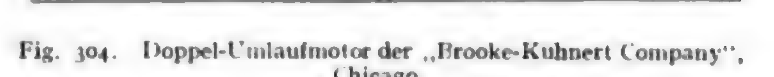


Fig. 304. Doppel-Umlaufmotor der „Brooke-Kuhnert Company“, Chicago.

Doppelmotor mit zweimal 5 Zylindern, gegenläufig umlaufend, um das Gegendrehmoment aufzuheben.

Daher 2 gegenläufige Propeller. Doppel-Vergaser in der Mitte zwischen den beiden Motorhälften.

Einlaßventil im Kolben, Auslaßventil in Zylinderdeckel, außerdem freier Auslaß, im Totpunkt durch den Kolben geöffnet.

12. Besondere Konstruktionen.

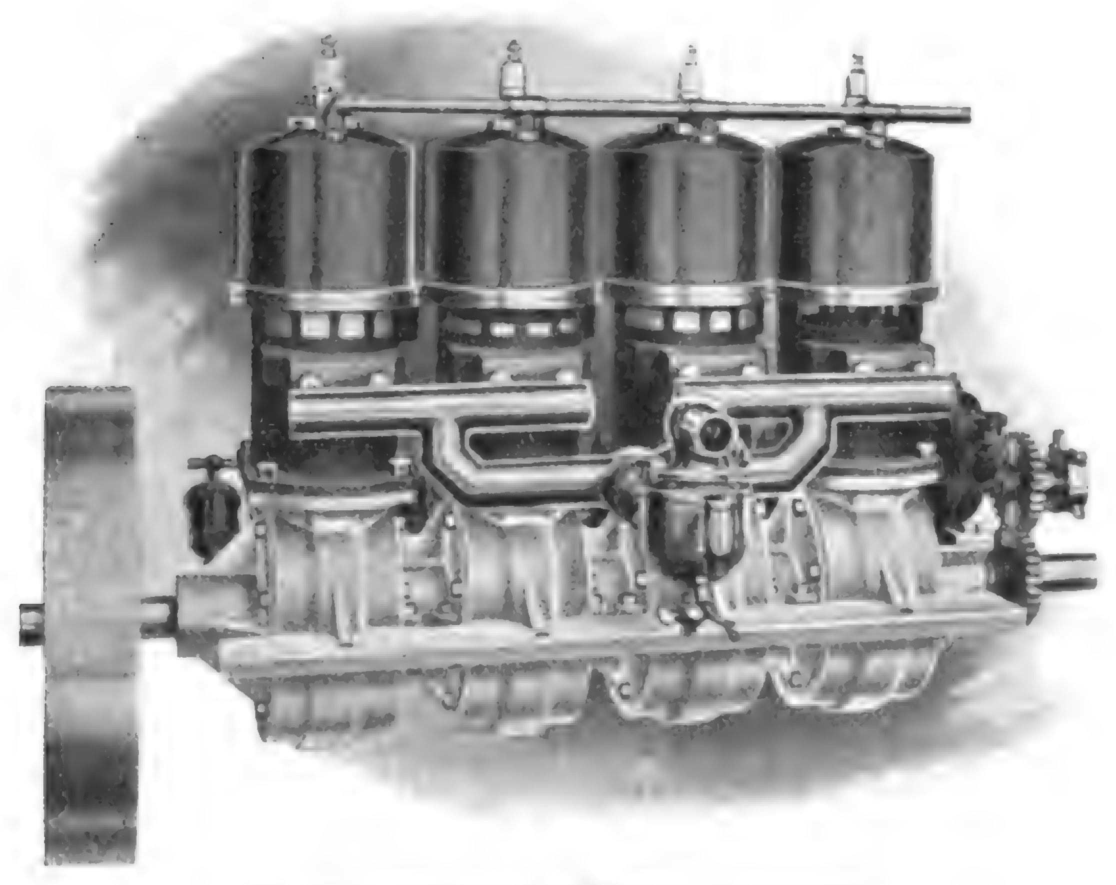


Fig. 306. Zweitaktmotor von Elbridge. Vergaserseite.

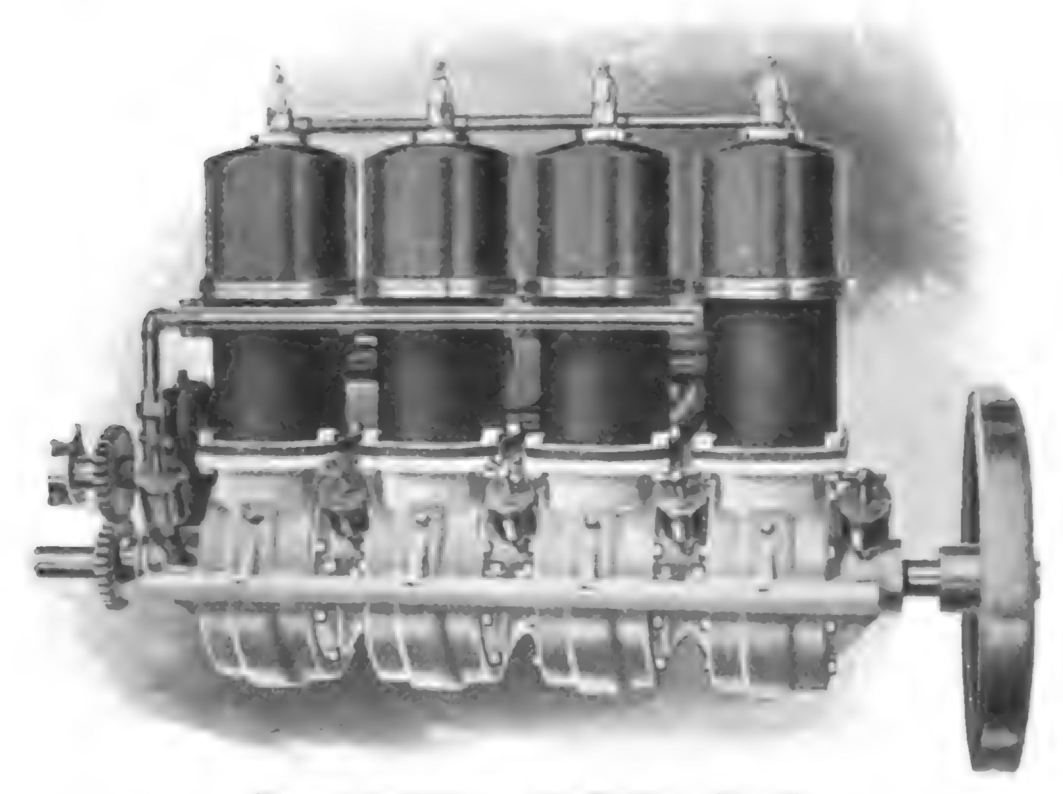


Fig. 307. Zweitaktmotor von Elbridge. Ölerseite.
2, 3, 4 und 6 Zylinder. Zylinder ohne Ventile. Steuerung durch Kolben. Kurbelkammer als Ladepumpe ausgebildet.

Tabelle XIV. Zusammenstellung der Luftschiff- und Flugmotoren.

,,	,,	4	,,	150	130	1800	—	90	—	[illegible]	—	,,	,,
,,	,,	2	,,	150	130	1900	—	50	—	150	—	,,	,,
,,	,,	4	,,	150	130	1900	—	100	—	250	—	,,	,,
„Gnome", Paris	Flug-Motor	7	rotierend	110	120	1200	—	40	50	76	0,350—0,420	Luft	Umlaufmotor
,,	,,	7	,,	110	120	1250	—	60	70	88	,,	,,	
,,	,,	14	,,	110	120	1200	—	80	100	100	,,	,,	
Grade, Bork	Flug-Motor	4	V-Form	—	—	—	—	20	30	—	—	Luft	Zweitakt
Gregoire (Gyp-Motor), Paris	Flug-Motor	4	stehend od. nach unten hängend	80	132	1400	1500	25	30	60	—	Wasser	
,, ,,	,,	4	,,	92	140	1400	1500	40	45	80	—	,,	
,, ,,	,,	4	,,	120	150	1300	1500	60	70	130	—	,,	
,, ,,	,,	4	,,	140	200	1200	1400	120	145	240	—	,,	
,,	,,	8	,,	90	120	1500	1900	50	65	105	0,381	Wasser	Steuerwelle
Rhein. Aero-Werke, Düsseldorf	Flug-Motor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Rossel-Peugeot, Paris	,,	7	rotierend	—	—	—	—	—	—	—	—	Luft	
,,	,,	7	,,	—	—	—	—	—	—	—	—	,,	
Rumpler, Berlin	Flug-Motor	8	V-Form	105	100	1100	1300	45	52	100	0,200	Wasser	
H. W. Schulz, Karlsruhe	Flug-Motor	4	stehend	120	115	1300	—	50	—	105	—	Wasser	
,, ,,	,,	4	,,	120	115	1300	—	70	—	145	—	,,	
,, ,,	,,	8	V-Form	120	115	1250	—	90	—	155	—	,,	
Stahlherz-Motor, O. Schwade, Erfurt	Flug-Motor	8	rotierend	110	120	1200	—	50	—	80	0,350—0,420	Luft	
Velox (Paris)	Flug-Motor	—	—	120	130	1600	—	30	—	45	—	Luft	
,,	,,	2	liegend — gegenläufig	120	130	1600	—	40	—	55	—	,,	
,,	,,	2	Fächer-Form	130	130	1000	—	50	60	70	—	,,	
,,	,,	4	stehend	130	130	1000	—	60	70	125	—	,,	
Volt, Cöln	Flug-od. Ballon-M.	4	Fächer	85	120	1300	1800	20	24	40	—	Luft	
,,	,,	4	,,	100	120	1300	1800	25	30	65	—	,,	
Weckler, Darmstadt	Flug-od. Ballon-M.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Wodan-Motor, J. Schneeweiß, Chemnitz	Flug-Motor	4	stehend	125	130	1200	—	55	60	100	—	Wasser	
	,,	6	,,	125	130	1200	—	80	90	150	—	,,	
,, ,,	,,	8	V-Form	125	130	1200	—	110	120	200	—	,,	
,, ,,	Ballon-Motor	4	stehend	160	180	900	—	85	100	200	—	,,	
,, ,,	,,	6	,,	160	180	900	—	130	150	300	—	,,	
,, ,,	,,	8	V-Form	160	180	900	—	175	200	400	—	,,	
C. Wunderlich, Berlin	Flug-Motor	3	Fächer	110	105	1200	1500	20	25	49	0,300	Wasser	
,, ,,	,,	3	,,	110	105	1200	1500	18	22	48	0,320	Luft	
,, ,,	,,	4	stehend	112	160	1000	—	50	—	115	—	Wasser	

13. Propeller für Luftschiffe und Flugzeuge.

In diesem Jahre hat man sich weiter bemüht, Propeller mit einem möglichst guten Wirkungsgrade herzustellen. Hierzu war es nötig, einerseits die Tourenzahl und Stärke des Motors, andererseits das Gewicht und die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu berücksichtigen. Nach Lage dieser Verhältnisse mußte die Steigung des Propellers gewählt werden, da bei einer größeren Geschwindigkeit des Flugzeuges eine größere Steigung notwendig wird. Anstatt nun für jede andere Steigung einen neuen Propeller zu bauen, wäre es vorteilhaft, an ein und demselben Propeller die Steigung verändern zu können. Es ist daher versucht worden, Propeller mit veränderlicher Steigung herzustellen. Zu diesem Zwecke hat der französische Konstrukteur F. Lioré die beiden Flügel des Propellers in der Nabe verdrehbar gemacht.

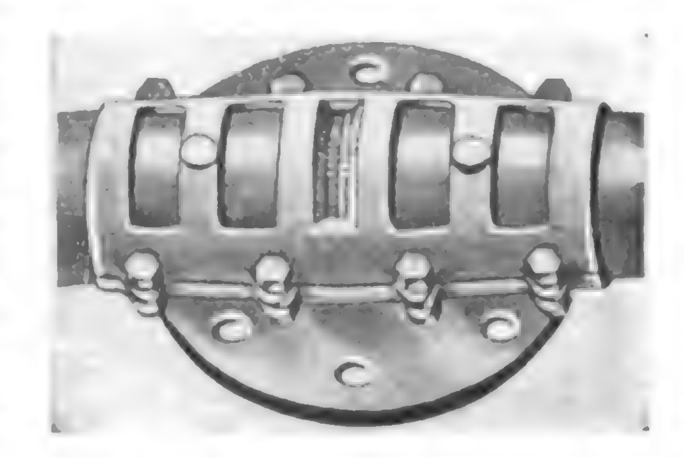


Fig. 308. Nabe der Schraube von Lioré mit einstellbaren Blättern.

Nach einfachem Lockern der aus der Abbildung ersichtlichen Schrauben, kann man bei diesem Propeller die Flügel so weit verdrehen, bis man die gewünschte Steigung erhalten hat. Nach dem Anziehen der gelockerten Schrauben ist der Propeller dann wieder gebrauchsfähig. Der bekannte französische Konstrukteur L. Chauviere hat die Steigung des Propellers auf vollkommene Weise unter Ausnutzung der Elastizität des Holzes veränderlich gemacht.



Fig. 309. Propeller mit verstellbaren Flügeln von Chauviere.

Aus den der Nabe benachbarten Flügelteilen sind in der Mitte Schlitze herausgesägt. Das eine Paar der so erhaltenen Holzlappen wurde durch geeignete Stangenübertragung verziehbar gemacht, so daß hierdurch die Steigung verändert werden konnte. — Um nun die gewünschte Steigung bei dem Propeller mit möglichst großer Genauigkeit herstellen zu können, werden genaue Schablonen angefertigt, nach denen die je nach der Entfernung von der Nabe verschiedenen Schrägen aus den zusammengeleimten Brettern herausgehobelt werden.

Nachstehende Abbildung zeigt einen in diesem Stadium der Herstellung befindlichen Propeller in den Werkstätten der Firma Borrmann & Kärting, der Fabrikanten des bekannten „Eta"-Propellers. Die Schablonen dienen ferner dazu, die gewünschten Querschnitte der Propeller genau herstellen zu können. Nachdem der Propeller fertiggestellt ist, muß die Nabe ausgebohrt werden, um ihn an der Motorwelle befestigen zu können, und zeigt die folgende Abbildung außer Schablonen und fertiggestellten Pro-

pellern, die dazu nötige Bohrmaschine in den Werkstätten der oben genannten Firma.

Ein wichtiger Punkt, auf den der Propellerfabrikant sein Augenmerk richten muß, ist die genaue Ausbalanzierung des Propellers, da bei den hohen Tourenzahlen der modernen Flugmotorenwellen schon eine kleine Ungleichmäßigkeit das Zerreißen des Propellers durch die Zentrifugalkraft



Fig. 310. Bearbeitung der Propeller („Eta"). Erste Bearbeitung nach den Schablonen.

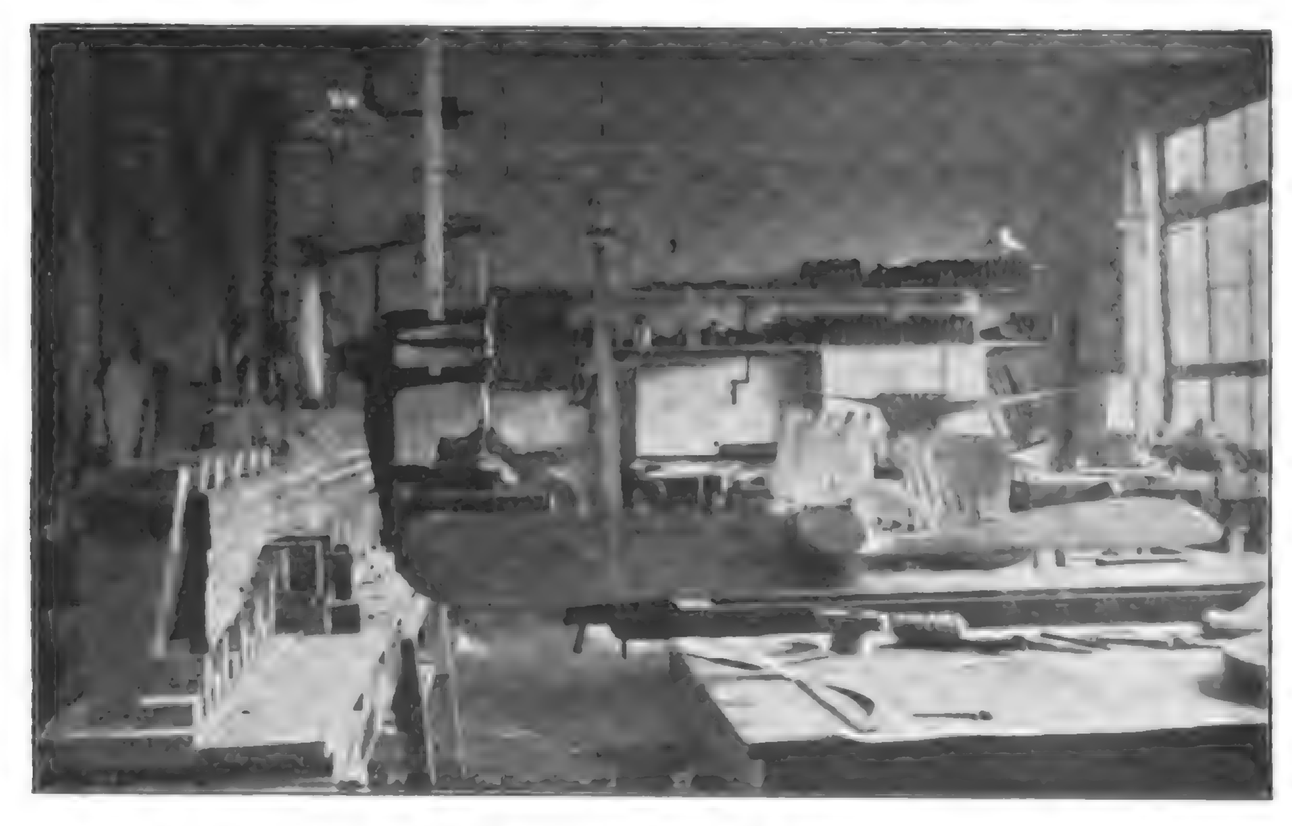


Fig. 311. Herstellung der Propeller.
Links ein vorgearbeiteter Propeller in der Gabel. Hinten ein Propeller auf der Naben-Bohrmaschine.

zur Folge haben kann. Es sind daher zur genauen Ausbalanzierung besondere Vorrichtungen getroffen worden.



Fig. 312. Ausbalanziervorrichtung von Borrmann & Kärting.

Um nun die Güte des fertiggestellten Propellers beurteilen zu können, bedient man sich am einfachsten, wenn auch primitivsten eines gewöhnlichen Feder-Dynamometers, der zweckmäßig mit einem Maximalzeiger versehen ist.

Man befestigt den Motor oder den ganzen Flugapparat unter Zwischenschaltung des Dynamometers mit Seilen an einem festen Gegenstande und läßt den Motor laufen. Der Dynamometer zeigt dann die Zugkraft des Propellers an. Bei dieser Methode kann man aber nicht gleichzeitig den Kraftbedarf des Motors feststellen, um so die Güte des Propellers bei stillstehendem Flugzeug beurteilen zu können. Es hat daher die durch ihre Schiffspropeller bekannte Firma Zeise eine Vorrichtung getroffen, mittels derer die Zugkraft und die Kraftaufnahme des Propellers gleichzeitig gemessen werden können.

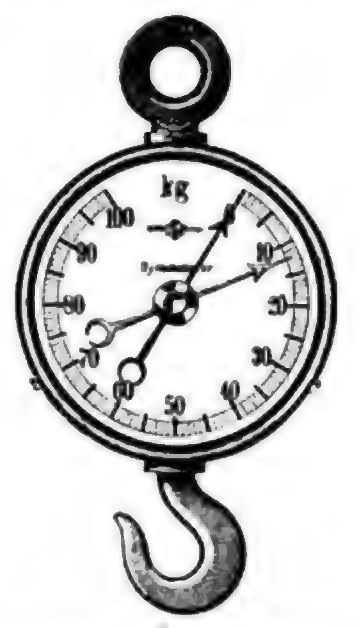


Fig. 313. Feder-Dynamometer mit Maximalzeiger.

Fig. 314. Propeller-Prüfeinrichtung von Zeise.



Fig. 315. Propeller-Versuchsauto von Chauviere.

Auf der vorstehenden Abbildung kann man den Riementrieb mit dem Dynamometer gut erkennen.

Es ist nun aber leicht einzusehen, daß die Zugkraft eines ständig in einer Ebene rotierenden Propellers eine andere ist als die des sich gleichzeitig in horizontaler Richtung fortbewegenden Propellers. Die letztere ist aber die einzig maßgebende, da sich die Flugzeuge im Fluge ja mit einer

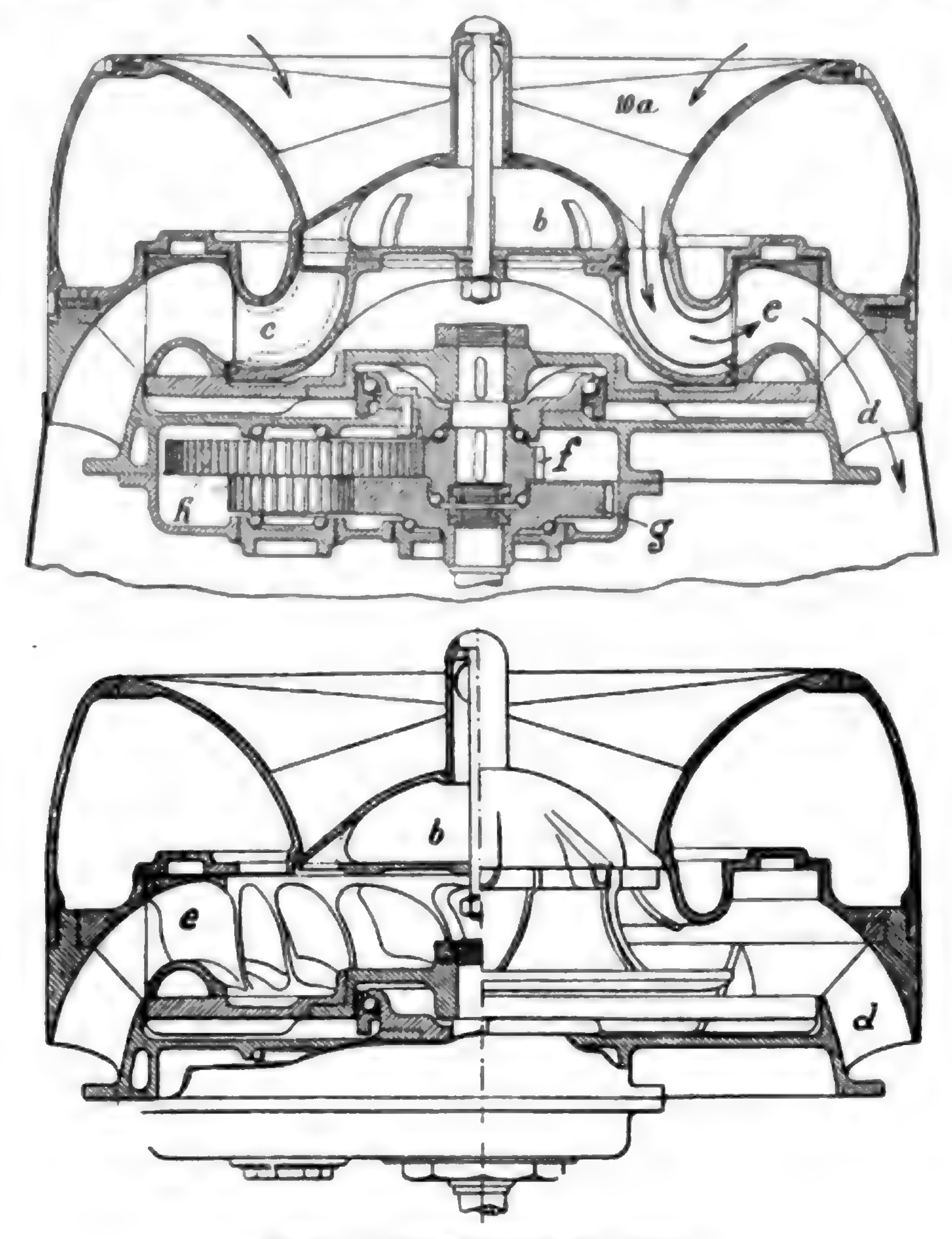


Fig. 316. Turbinenpropeller von Coanda.

sehr beträchtlichen Horizontalgeschwindigkeit fortbewegen. Es hat sich in der Praxis herausgestellt, daß Propeller, die am Stande eine größere Zugkraft aufwiesen wie andere, im Fluge viel mehr in der Zugkraft nachließen als letztere, so daß sie effektiv schlechter waren.

Um nun auch die Zugkraft der Propeller bei gleichzeitiger horizontaler Fortbewegung feststellen zu können, montierte Chauviere die Propellerprüfanlage seiner Luftschraube „Intégrale" auf dem Chassis eines Auto-

mobiles. Man beachte auf der Figur das hohe Gerüst, um auch Propeller mit großem Durchmesser erproben zu können!

(Einrichtungen zur genauen Prüfung von Propellern siehe Kapitel Wissenschaftliche lufttechnische Institute. Integral-, Eta-Propeller usw. siehe Jahrbuch 1911, S. 210—214, Fig. 323—334. Theorie der Luftschrauben Jahrbuch 1911, S. 317—321.)

Im Gegensatze zu den allgemein zur Erzeugung der Vortriebskraft angewendeten Propellern, wollte Coanda hierzu eine Turbine benutzen.

Bei a trat die Luft in den Turbinenkörper ein und wurde durch die Leitflächen c in das Laufrad e geleitet. Durch die Austrittsleiträder d gelangte die Luft dann ins Freie. Der Antrieb des Laufrades wurde durch die Motorwelle unter Zwischenschaltung einer sehr großen Zahnradübersetzung g-h-f bewirkt. Die Turbine entsprach nicht den Erwartungen und hat Coanda selbst diese Konstruktion aufgegeben. Da die Turbine ihres kleinen Durchmessers wegen die Konstruktion der Fahrgestelle wesentlich vereinfacht und einen niedrigeren Bau erlaubt hätte, dürfte die Art des Antriebs noch nicht entgültig aufgegeben sein. Aus gleichem Grunde werden zurzeit wieder Versuche mit 4 flügeligen Propellern gemacht, da diese einen kleineren Durchmesser ergeben.

14. Kupplungen für Propeller.

Bei größeren Flugzeugen bzw. stärkeren Motoren werden jetzt häufiger Kupplungen für die Propeller benutzt. Bei der Konstruktion der Kupplungen kommt es auf leichtes Gewicht an. Die verbreitetste Kupplung dürfte die von Hele-Shaw, Paris sein. (Siehe auch S. 199.)

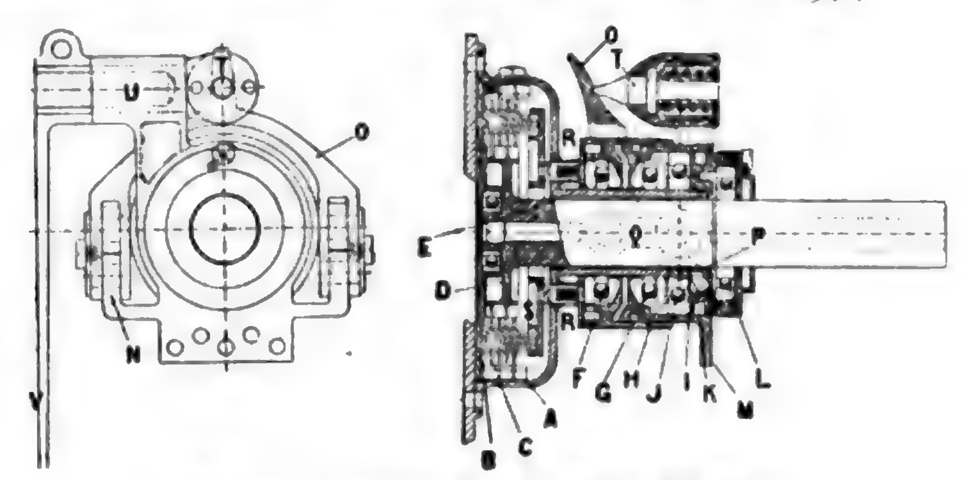


Fig. 316 a. Kupplung für Propeller von Hele-Shaw.

Die Kupplung besteht aus einer Trommel und Muffe A, welche Scheiben aus Bronze B und Stahl C enthält, diese greifen abwechselnd ein in die Nuten der Trommel A und des Flansches D der Welle E. Werden die Scheiben durch die Druckplatte S zusammengepreßt, so wird die Welle E mitgenommen, je nach Stärke des Druckes.

IV. Gleitflieger und Drachen.

Im eigentlichen Gleitflug, d. h. im Herabgleiten von einem erhöhten Punkt auf einem motorlosen Flugzeug, sind im vergangenen Jahre keine bedeutenden Fortschritte gemacht worden. Gleitflieger werden von verschiedenen Fabriken, in Deutschland u. a. von der „Bauanstalt aviatischer Geräte und Maschinen" (Bagum) hergestellt, und Gleitflüge werden an vielen Orten ausgeführt, aber das Interesse an diesem Sport ist doch wegen der großen Erfolge des Motorfluges kein sehr lebhaftes.

Dagegen sind zwei neue Methoden des motorlosen Fluges aufgetaucht, die dem eigentlichen Gleitfluge verwandt sind, die sich aber von ihm dadurch unterscheiden, daß sie an Stelle der Schwerkraft andere Kräfte zum Schwebenderhalten des Flugzeuges benützen. Die eine dieser Methoden ist der von Leyat eingeführte „Schleppflug" (vol remorqué). Man benützt dabei ein motorloses Flugzeug, das aber im übrigen genau so wie ein normales Flugzeug mit Motor gebaut ist und alle Steuereinrichtungen des letzteren besitzt. Dieses Flugzeug wird mittelst eines einige hundert Meter langen Kabels von einem genügend starken (20—30 PS) Automobil geschleppt. Zum Erheben in die Luft genügt bei entsprechend leicht gebauten Flugzeugen schon eine Geschwindigkeit von 25—30 km/Std. Bei dieser Geschwindigkeit sind selbst bei sehr steilem Abstieg und harter Landung nennenswerte Beschädigungen des leichten Apparates fast ausgeschlossen. Zum Abfliegen erhält das Flugzeug entweder ein normales einfaches Fahrgestell, oder es wird auf einen zweirädrigen Karren gesetzt, der auf einer einzelnen Feldbahnschiene läuft; in diesem Falle dienen Kufen zum Landen. Wenn kein genügend starkes Automobil vorhanden ist oder wenn der Boden zu uneben ist, so benützt Leyat zum Ziehen des Kabels eine Winde mit Kabeltrommel, und zwar stellte er dieselbe einfach so her, daß die Trommel an einem Hinterrad eines verankerten Automobils angebracht wurde (Fig. 319, 320). In diesem Falle genügt eine Kraft von 6—8 PS.

Der Zweck des Schleppfluges ist das Erproben von neuen Flugzeugformen und die Vorbereitung von Schülern zum Motorfluge. Zum Erproben ist das Schleppflugzeug gut geeignet, da es in seinen Dimensionen dem Motorflugzeug genau gleich ausgeführt dabei aber viel leichter gehalten werden kann. Infolge der geringen Geschwindigkeit sind die Versuche wenig gefährlich und nicht kostspielig. Daß der Schleppflug in der Tat eine gute Vorbereitung zum Motorflug ist, geht daraus hervor, daß Leyat selbst bei seinem ersten Flugversuche auf Sommer-Zweidecker sofort die Pilotenprüfung ablegte. Auch der bekannte Flieger Mahieu hat sich in

dieser Weise vorbereitet und sprach sich sehr lobend darüber aus. Es ist wahrscheinlich, daß man auch bei der Vorbereitung durch den gewöhnlichen Gleitflug ebenso gute Resultate erzielen könnte; natürlich dürfte man dazu aber nicht irgendwelche primitive Gleitflugzeuge verwenden, sondern solche, die Motorflugzeugen genau nachgebildet und mit vollständiger Steuereinrichtung versehen sind. Auch dann bliebe allerdings noch als Vorzug des Schleppfluges die Unabhängigkeit von dem Vorhandensein einer Anhöhe.

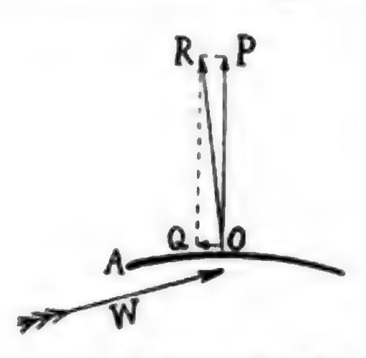


Fig. 317. Prinzip des Vorrückens gegen aufsteigenden Wind beim motorlosen Segelfluge. A Tragfläche, W Windrichtung, OR Resultierende des Winddrucks, OP Vertikale Komponente, hält das Flugzeug schwebend, OQ Horizontale Komponente, treibt das Flugzeug gegen den Wind vorwärts.

Sehr großes Interesse haben in letzter Zeit die Gleitflug- oder richtiger Segelflugversuche der Brüder Wright hervorgerufen. Namentlich manche Tageszeitungen zogen aus den an sich richtigen Berichten die weitgehendsten Folgerungen und sagten schon das Ende des Motorfluges voraus. Für den Fachmann sind die von den Wrights erzielten Erfolge durchaus nicht unverständlich, denn man hat es nie bezweifelt, daß es möglich sein muß, bei starkem, besonders bei aufsteigendem Wind ein Flugzeug ohne Motor schwebend zu erhalten. Ja sogar ein langsames Vorrücken gegen den Wind, wie man es bisweilen bei Vögeln sieht, widerspricht durchaus nicht unseren Vorstellungen über den Luftwiderstand, denn schon aus den Versuchen von Lilienthal weiß man, daß bei größeren Anstellwinkeln (von etwa 5—6° an) der Luftwiderstand von der Normalen auf der Fläche an gerechnet, etwas (um 2—3°) nach vorn gerichtet ist. Wenn nun der Apparat sich in einem aufsteigenden Luftstrom befindet, so gibt der nach vorn gerichtete Luftwiderstand zusammen mit der Schwerkraft eine nach vorn gerichtete Resultierende. die ein langsames Vorrücken gegen den Wind hervorruft (Fig. 317) Durch geschickte Bedienung des Höhensteuers muß es ohne weiteres gelingen, beliebig lange an demselben Punkte zu schweben — vorausgesetzt, daß ein genügend starker aufsteigender Wind herrscht. Das ist es, was Orville Wright im Oktober in Kitty Hawk ausgeführt hat. Daß die Versuche, bei denen es ihm gelang, 10 Minuten in der Luft stillzu-



Fig. 318. Segelflugzeug der Brüder Wright.

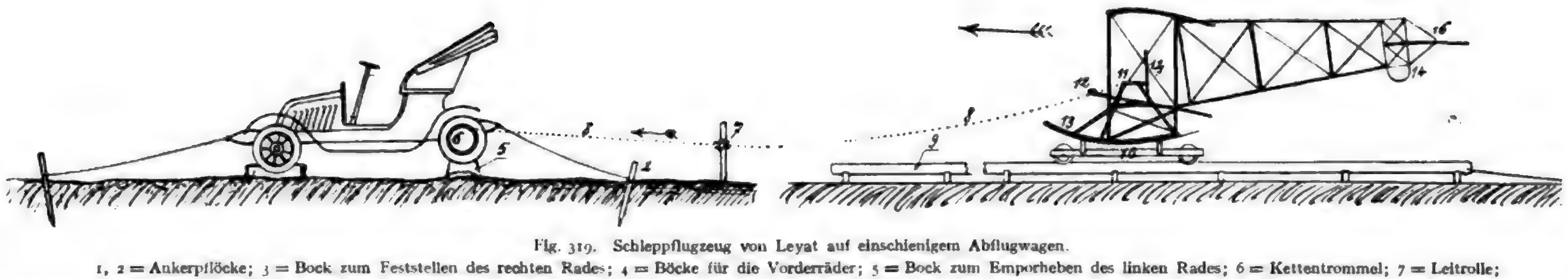
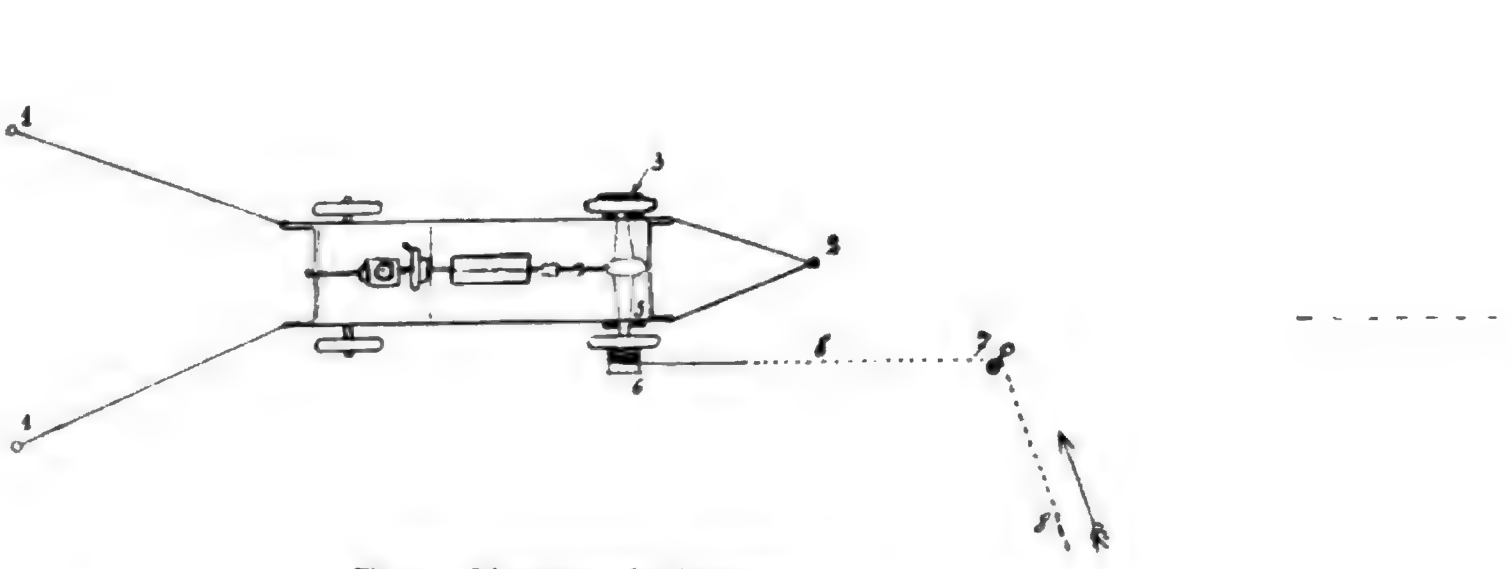


Fig. 319. Schleppflugzeug von Leyat auf einschienigem Abflugwagen.

1, 2 = Ankerpflöcke; 3 = Bock zum Feststellen des rechten Rades; 4 = Böcke für die Vorderräder; 5 = Bock zum Emporheben des linken Rades; 6 = Kettentrommel; 7 = Leitrolle; 8 = Zugseil (der Pfeil bei 8 bezeichnet die Flugrichtung); 9 = Laufschiene (20 m lang); 10 = Abflugwagen; 11 = Sitz; 12 = Fußstütze; 12_1 = Steuerhebel; 13 = Landungskufen; 14 = Schwanzkufe; 16 = Höhensteuer.



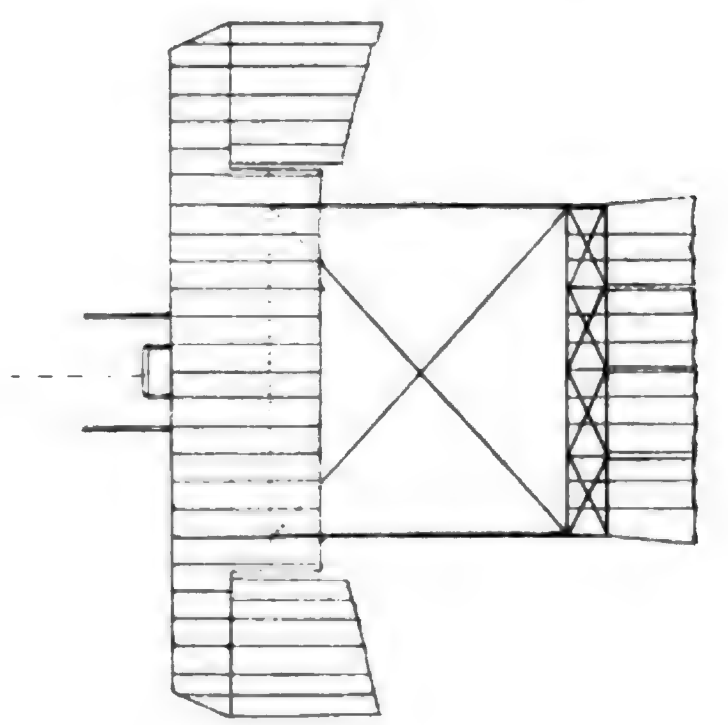


Fig. 320. Dimensionen des Flugzeugs.
Spannweite 7,50 m, Flügeltiefe 1,60 m, vertikaler Abstand der Tragdecks 1,50 m, Gesamtlänge 6,50 m, Tragfläche 20 qm, Gewicht 36 kg.

stehen, in starkem aufsteigenden Wind gemacht wurden, kann man aus den Berichten mit Sicherheit schließen, denn sie wurden stets auf der Windseite des Hügels, wo also der Wind am Abhang ansteigt, ausgeführt. Die am besten gelungenen Flüge wurden bei einer Windstärke von 23 m/Sek. gemacht, unter 11 m/Sek. konnte das Flugzeug nicht schwebend erhalten werden. Der Apparat selbst war ganz analog den neueren Wright-Flugzeugen gebaut, die Spannweite war 11 m, die Flügeltiefe 2 m. Höhen-

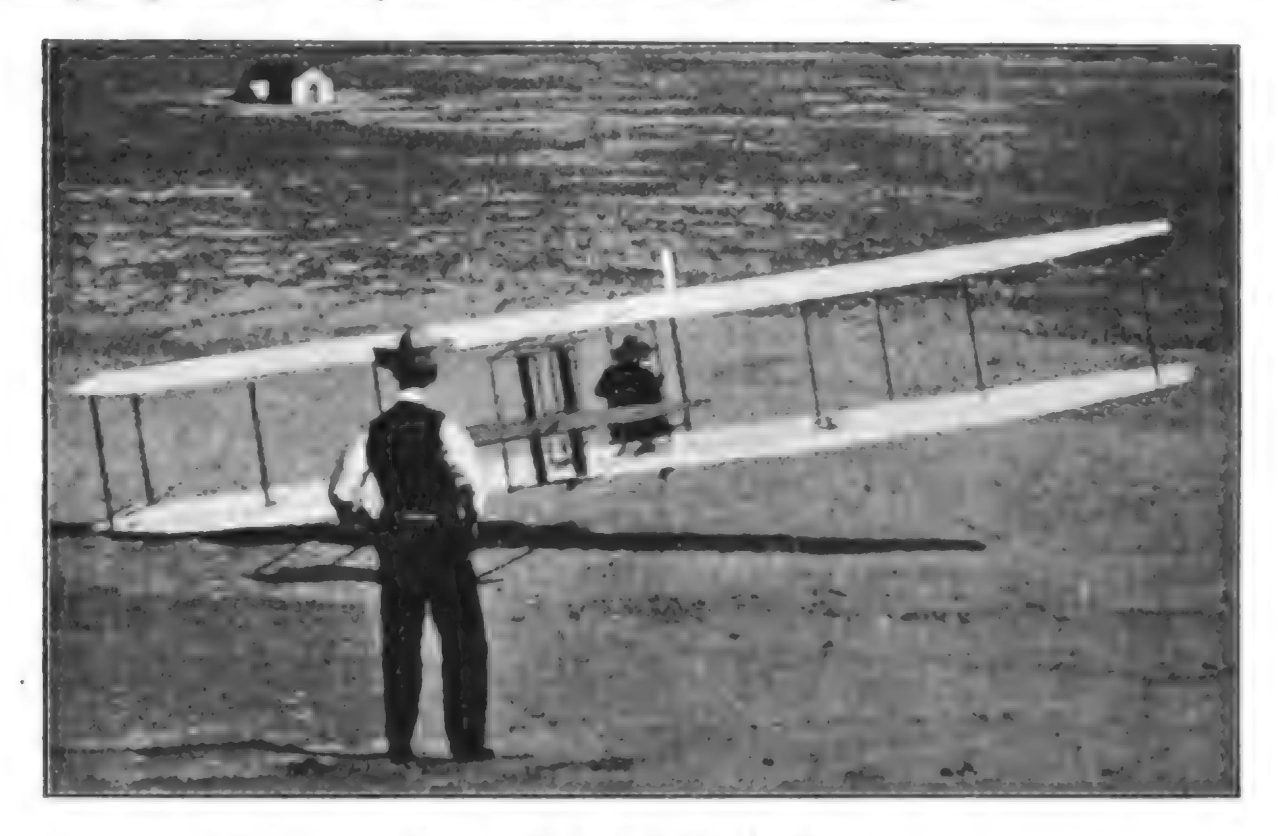


Fig. 321. Orville Wright im Segelfluge.

und Seitensteuer waren hinten angeordnet und größer als beim Motorflugzeug, um bei dem starken Wind den Apparat mit Sicherheit zu beherrschen. Vorn war an einer 2,5 m langen Stange ein Sandsack befestigt, um den Apparat im Gleichgewicht zu erhalten.

Die praktische Bedeutung des durch Wright zum ersten Male ausgeführten Segelfluges dürfte nicht allzu groß sein. Er ist nur bei starkem Wind ausführbar, und gestattet in keinem Falle die Erreichung großer Geschwindigkeiten. Sein Verhältnis zum Motorflug kann im günstigsten Falle sich so gestalten wie das der Segel- zur Motorschiffahrt. Jedenfalls ist an eine Anwendung des motorlosen Segelfluges für eigentliche Verkehrszwecke kaum zu denken, dagegen dürfte er, ähnlich dem Segelsport, einen sehr interessanten und anregenden neuen Sport bilden.

(Deutsche und französische Gleitflieger siehe Jahrbuch 1911, S. 214 bis 218. Drachen [Gacconay, Madiot, Gomes] siehe S. 219—220.)

V. Der Freiballon und Fesselballon.

Der Freiballon.

Das älteste Luftfahrzeug, der Kugel- oder Freiballon, hat im vergangenen Jahre keine wesentliche Verbesserung erfahren, dagegen hat die Benutzung namentlich zu Sportzwecken stark zugenommen. Dementsprechend auch die Zahl der Ballone. Dieser Umstand ist auch vom Standpunkt der Luftschiffahrt und Flugtechnik auf das lebhafteste zu begrüßen, da der Freiballonsport die beste Vorschule für den Luftschiff- und Flugzeugführer ist. Sie gibt ihm jene Fähigkeit, in Momenten, in denen rasches Handeln nottut, ohne Besinnen, instinktiv das Richtige und Zweckmäßige zu tun, jene Fähigkeit, die man beim Seemann, der mit dem Luftschiffer und besonders dem Flieger eine gewisse Verwandtschaft hat, das maritime Gefühl nennt. Insbesonders auf dem Gebiete der Orientierung, das in einem andern Kapitel besprochen werden soll, ist die Vorschule des Freiballons von besonderm Werte. Der Führer lernt hier das richtige Sehen aus der Vogelperspektive und gewinnt besonders bei den Landungen die so ungemein wertvolle instinktive Schätzfähigkeit für kurze Distanzen und Zeitabschnitte. Der Stand der Freiballonführer der Féderation Aeronautique Internationale war am 1. Januar 1911 — 1150 Führer, wovon auf Deutschland allein die stattliche Anzahl von 703, das ist 61% entfällt. Als nächstes Land folgte Frankreich mit 147 (12,8%), Italien mit 64 (5,6%), Österreich mit 39 (3,4%) usw. usw. Deutschland marschiert also in der Ausbildung eines „luftgewohnten Stammes" weitaus an der Spitze.

Von technischen Verbesserungen betreffen die meisten Ventile und Einrichtungen an den Ballonkörben, sowie Sicherungen gegen Blitzgefahr. Es herrscht da allerdings der Grundsatz, vor dem Ausbruch eines Gewitters unbedingt zu landen, doch kann immerhin der Fall eintreten, daß ein Ballon dem Gewitter nicht ausweichen kann, und hat man sich speziell in neuerer Zeit mit größerem Interesse dieser Frage zugewandt. Es wird zwar von vielen erprobten Ballonführern die eminente Gefahr des Blitzschlages in den Ballon geleugnet, so sind doch Fälle bekannt, daß der Blitz in einen Ballon einschlug, ohne daß eine Erdverbindung durch das Schlepptau bestanden hätte. Otto Wiener schlägt eine Blitzschutzkonstruktion nach dem Prinzip der Darysschen Sicherheitslampe vor und schließt Ventilöffnung und Füllansatz durch ein sehr feinmaschiges Kupferdrahtnetz ab. Diese Vorrichtung dürfte aber keinen vollkommen genügenden Schutz darstellen, da Leuchtgas schon durch kleinste Funken unter Umständen zur

Zündung gebracht werden kann, Funken, die eventuell entstehen können, wenn man eiserne Reißbahnklinken verwendet. Dieser Fall ist vorgekommen. Nach Dr. Demler wendet man einen Apparat zur Messung der elektrischen Spannungsverhältnisse an. Befindet sich der Ballon zwischen zwei Wolken, zwischen denen elektrische Entladungen stattfinden, dann darf nach seiner Ansicht die statische Lage des Ballons nicht geändert werden — auch

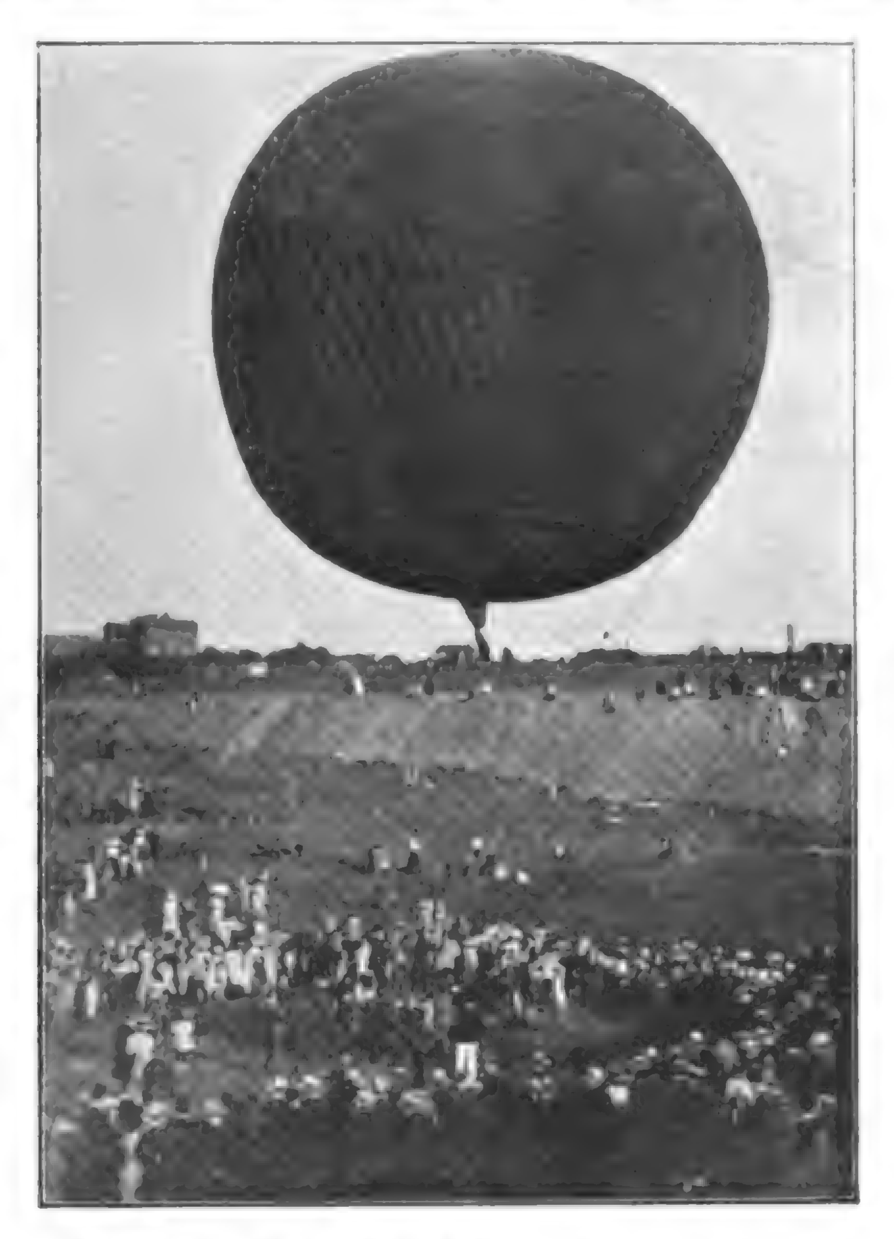


Fig. 322. Von der Wettfahrt des Berliner Vereins für Luftschiffahrt.

empfiehlt er ölfreie Eisenspäne als Ballast. Nach dem System Heinike soll ein Ausgleich zwischen dem Potenzial der Luft und dem des Ballons hergestellt werden. Zu diesem Zwecke wird der Ballonoberfläche ein möglichst großes und gleichmäßiges Leitungsvermögen gegeben, um jeden Überschuß an Elektrizität in der Luft sofort auszugleichen und somit Funkenbildungen zu verhüten. Zu diesem Zwecke ist in das Netz des Ballons Lametta eingeflochten, welche die Ströme durch das Netz nach einem Punkte leitet, wo sie von einem isolierten Kupferdraht aufgenommen werden, durch diesen werden sie dann in einen Umwandlungsapparat ge-

leitet, der den Elektrizitätsüberschuß in Wärme umsetzt. Alle diese Vorkehrungen gewähren aber höchstens einen bedingten Schutz, so daß der



Fig. 323. Neues Ballonventil (offen).

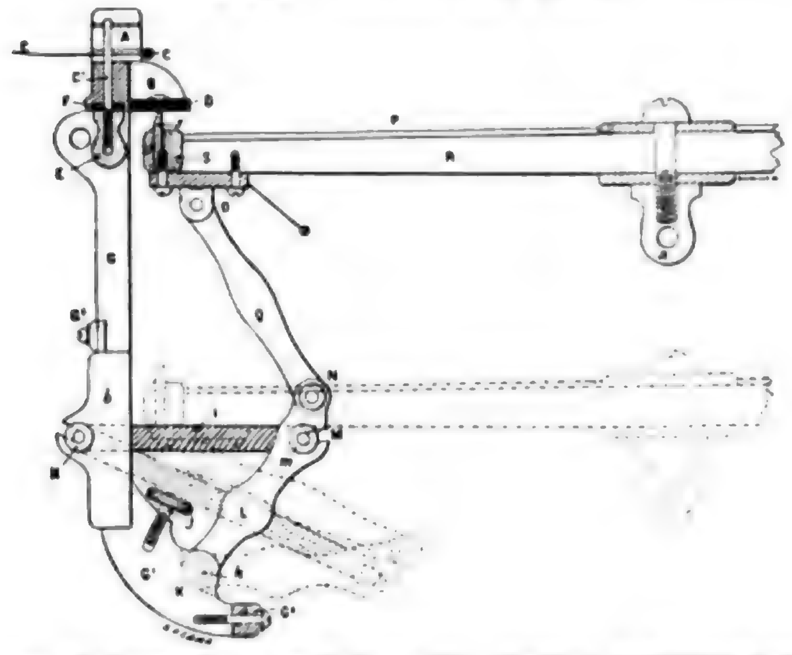


Fig. 324. Zeichnung des neuen Ballonventils. Punktiert = geöffnete Stellung. D = Ventilsitz. S = Ventilring. Q, L, M, K = Gelenkhebel. J = Feder. R = Speichen.

Führer nach wie vor am besten tut, der Blitzgefahr durch eine Landung oder Zwischenlandung auszuweichen, wenn er nur irgendwie kann.

Das größte Augenmerk wird jedoch in jüngster Zeit der Frage der Orientierung zugewendet, namentlich da diese Frage durch die rasche

Entwicklung des Flugsports zu einer geradezu brennenden geworden ist. Dieses äußerst wichtige Problem der Luftschiffahrt soll daher auch in einem besonderen Kapitel („Orientierung und Navigation") behandelt werden.

Was die technischen Verbesserungen betrifft, so sind sie größtenteils der Niederschlag der praktischen Erfahrungen, die in den großen Preiskonkurrenzen, wie dem Gordon-Bennett-Preis der Lüfte und den großen Verbandwettfahrten, sowie den sehr beliebt gewordenen Fuchsjagden gesammelt wurden. Diese Konkurrenzen sind als fördernde Anregungen nicht hoch genug einzuschätzen.

Hier machte sich vor allem das Bestreben geltend, dem Freiballon nach der Vertikalen eine gewisse Bewegungsfreiheit zu sichern, was bei Ziel- und Weitfahrten sehr wünschenswert ist, um Luftschichten mit günstigem Fahrtwind aufsuchen, bzw. festhalten zu können, aber auch um die großen Steighöhen, die sonst gegen Ende langer Fahrten auftreten und speziell bei größeren Ballonen oft unangenehm werden können, zu vermeiden.

Diesen Zwecken dienen das Ballonett und der Poeschelring.

Das Ballonett hat den Zweck, dem Ballon beim Fallen durch Einblasen von Luft die pralle Form zu geben, bzw. beim Steigen Gasverluste zu vermeiden, auch innerhalb gewisser Grenzen die Steiggeschwindigkeit zu bestimmen. Der Ballon stellt sich dann als ein Ballon variablen Gasvolumens und variablen Gasgewichts dar.

Ein sinkender Ballon wird schlaff und hat das Bestreben, wenn er in einer bestimmten Höhe abgefangen wird, mindestens in seine Ausgangshöhe zurückzukehren. Wird er aber in dieser Lage durch Aufblasen des Ballonetts prall gemacht und der Füllschlauch geschlossen, so hat er seinen Gleichgewichtszustand erreicht und die Anfangshöhe ist zugleich die neue Prallhöhe, und selbst ein Überschreiten durch vorhergegangenes Überwerfen kann dadurch vermieden werden, indem man das Ballonett etwas stärker aufbläst. Daraus folgt aber, daß ein Ballonett von einem bestimmten Maximalvolumen nur in einem bestimmten Höhenintervall wirksam ist. Dabei ist es gleichgültig, wie groß die absolute Höhe ist.

Nachfolgend eine prozentuale Tabelle der Ballonettgrößen in bezug auf das Höhenintervall nach Dr. Emden:

Höhenintervall	Ballonettgröße
500 m	6% des Balloninhaltes.
1000 m	12% ,, ,,
1500 m	17% ,, ,,
2000 m	22% ,, ,,
2500 m	27% ,, ,,
3000 m	31% ,, ,,
4000 m	39% ,, ,,

In Wirklichkeit müssen die Ballonette etwas größer gebaut werden, in Rücksicht auf auftretende Temperaturerniedrigungen.

Am zweckmäßigsten wird ein Ballonett so hergestellt (siehe Fig. 325), daß zwischen zwei unterhalb des Ballonäquators gelegenen Parallelkreisen die Hülle verdoppelt wird, so daß eine Ringwulst entsteht, die durch einen Füllschlauch, der gedrosselt oder ganz geschlossen werden kann (zugebunden) mit einem Handventilator in Verbindung steht. Den Füllansatz des Ballons schließt man am besten durch ein Ventil, das sich bei sehr geringem Über-

druck öffnet (siehe Fig. 324). Hierbei ist wohl darauf zu achten, daß die Konstruktion eine derartige ist, daß der Füllansatz durch das Ballonett nicht verlegt werden kann.

Die ersten Ballonettballone wurden von dem französischen Oberst, später General Meusnier in Gebrauch genommen, und beziehen sich die

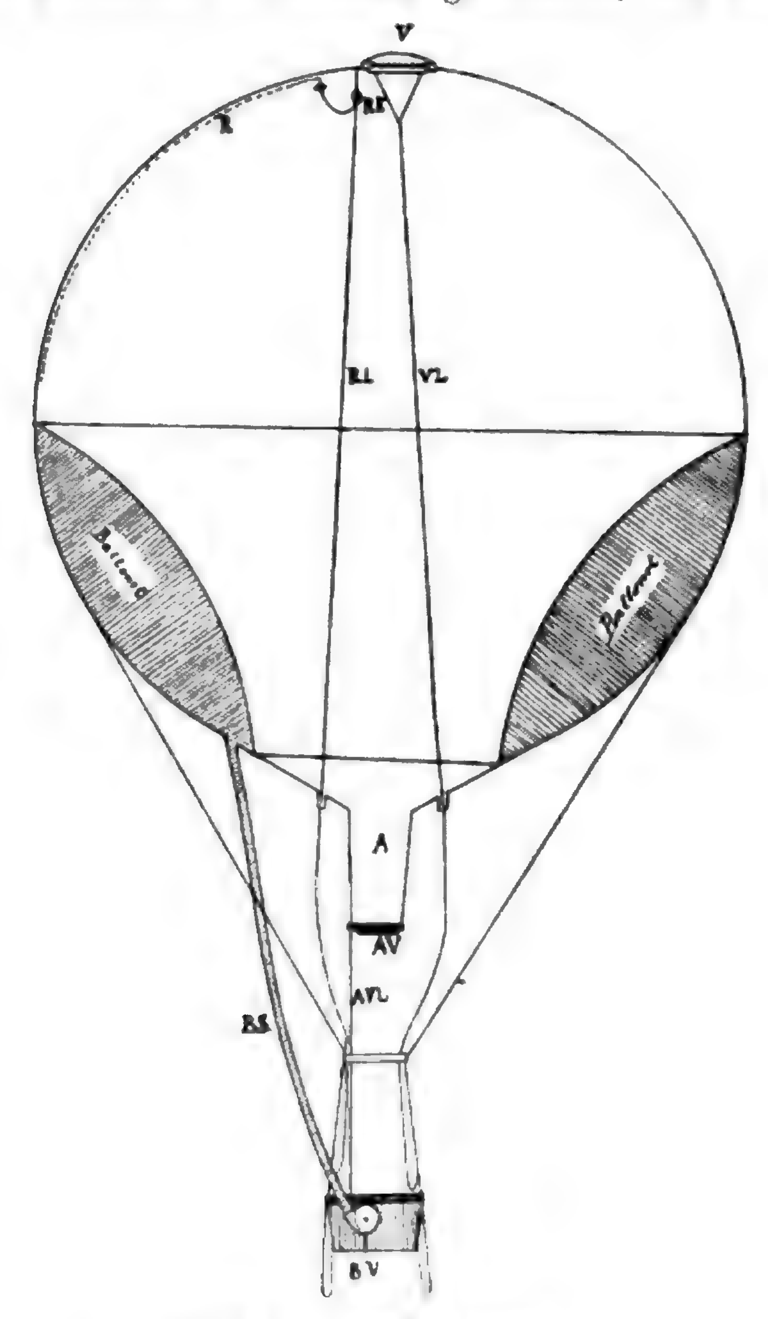


Fig. 325. Ballon mit Ballonet.
A = Füllansatz (Appensix); AV = Füllansatzventil; AVL = Leine für den AV (zum Öffnen des Füllansatzes); BS = Ballonetschlauch; BV = Ballonetventilator; R = Reißbahn; RK = Reißklinke; RL = Reißleine; V = Ventil; VL = Ventilleine.

meisten Darstellungen von solchen Ballonen auf den Meusnierschen. Derselbe ist jedoch in seiner Einrichtung viel zu kompliziert, da nicht weniger als fünf Ventile und Reißleinen vorgesehen sind. Der in der Zeichnung dargestellte Ballonettballon weist dagegen nur geringe Abweichungen gegen einen gewöhnlichen Freiballon auf. Ein fest eingebautes unteres Ballonventil hat, wie es ja auch Meusnier selbst erkannt hat, nur wenig Zweck,

ja birgt sogar eine gewisse Gefahr in sich, da kein Ballonett in irgendwie praktischen Größendimensionen die Volumsänderungen auszugleichen imstande ist, die bei großen Änderungen der Höhenlage auftreten. Es ist

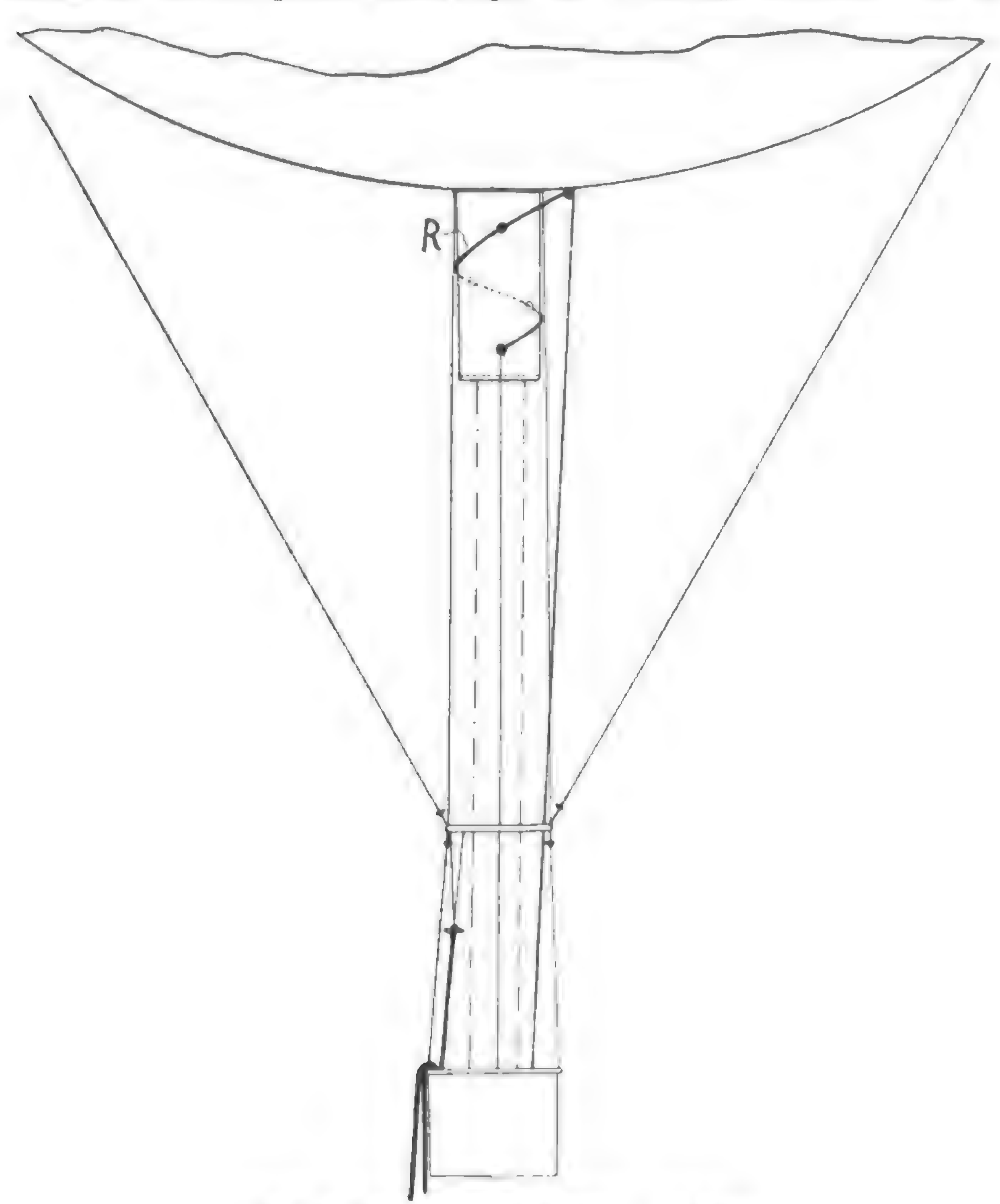


Fig. 326. Poeschel-Ring (nach Riedinger). R = Ring.

daher besser, ein automatisch funktionierendes Ballonventil, wie es in der Figur angedeutet ist, und das sich bei einem geringen Überdruck von selbst öffnet, zu verwenden. Außerdem ist es so in den Füllansatz eingesetzt, daß ein größerer Druck, der aber jedenfalls noch weit unter der Zerreißfestigkeit der Ballonhülle liegen muß, das ganze Ventil aus dem Füllansatz

herausstößt. Damit das Ventil dann nicht herabfallen kann, ist es mit drei Leinen am Füllansatz befestigt. Überdies kann die Befestigung des Ventils im Füllansatz durch eine Leine, die in den Korb geführt ist, auch von dort aus gelöst werden. Dann sind Ballonettventil und Ballonettreißbahn, wie sie der Meusniersche Ballon vorsieht, überflüssig.

Ein Umstand, der für die Einführung des Ballonettes spricht, ist auch z. B. der, daß der Siegerballon in den beiden letzten Gordon-Bennet-Rennen „Amerika II" mit Ballonett ausgerüstet war.

Dagegen spricht, daß das Ballonett das Gewicht vermehrt, eine sorgsame Bedienung erfordert und die ideale Einfachheit des Freiballons beeinträchtigt.

Ein zweites Mittel, den Ballon beim Sinken prall zu erhalten, stellt der sogenannte Poeschel-Ring dar, der verhindert, daß sich der Füllansatz eines sinkenden Ballons schließt.

Bei langsamem Fall des Ballons mischt sich die eintretende Luft wenig mit dem Füllgas und der Ring ist ohne Wirkung. Tritt jedoch eine Mischung ein, was bei raschem Sinken zu erwarten ist, so wird das Füllgas spezifisch schwerer und der Ballon wird sich nach dem Abfangen wie ein Prallballon mit schwererem Füllgas verhalten. Dadurch wird einerseits, wie die Erfahrung zeigt, die Fallgeschwindigkeit gebremst, andererseits ein oft unerwünschtes Steigen des Ballons nach dem Abfangen hintangehalten. Eine Ersparnis an Ballast findet nicht statt, wohl aber ist der Ring in speziellen Verhältnissen, wo es sich darum handelt, gewisse Höhe nicht zu überschreiten, von großem Nutzen.

Fig. 327. Poeschel-Ring mit Flemingscher Schließvorrichtung.
A = Leine zum Öffnen; S_1 S_2 = Leinen zum Schließen; R = Reißleine; V = Ventilleine; PR = Poeschel-Ring.

Zu bedenken ist bei seiner Anwendung nur, daß jede Anwendung des Ringes auf Kosten der erreichbaren Höhe geht. In der Praxis wurden mit diesem Ring schöne Resultate erzielt, wie Fahrten bis zu 70 Stunden Dauer (Korn), um so mehr, wenn man den Poeschelring durch eine Schließvorrichtung, wie etwa die Flemingsche oder Bröckelmannsche (siehe „Wir Luftschiffer" Seite 44 und 186 und Mehl, „Der Freiballon" Seite 105 und 227), ergänzt. Diese Schließvorrichtungen haben sich auch bei Zwischenlandungen und bei unbeabsichtigtem Hängenbleiben des Ballons am Schlepptau sehr gut bewährt, da sie verhindern, daß der Wind Gas aus dem

Füllansatz des gefesselten Ballons drückt. Auch beim Niedergehen des Ballons auf Wasser kann die Dauer der Tragfähigkeit durch Schließen des Füllansatzes bedeutend erhöht werden.

Die Verbesserungen an den Ballonkörben bestehen namentlich in einem größeren Komfort, wie beispielsweise in herausklappbaren Seitenwänden, um dadurch für Dauerfahrten für einen Korbinsassen eine Schlafbank zu schaffen. Weiter sind neue Vorrichtungen konstruiert und erprobt worden, um den Korb schwimmfähig zu erhalten, da mit der zunehmenden Anzahl der Ballonfahrten auch häufiger der Fall eintritt, daß Ballone aufs Meer hinausgetrieben werden. Eine solche Vorrichtung stellt das untenstehende Bild dar. Hier werden nach dem Durchschneiden eines Haltetaues



Fig. 328. Schwimmfähiger Ballonkorb mit Kippvorrichtung.

taues Hohlkörper durch Federn herausgedrückt, die sich hierbei mit Luft füllen. Um ein rasches Lösen des Korbes vom Ballon zu bewerkstelligen (was beim Niedergehen auf Wasser bei scharfem Wind nötig werden kann), sind die Korbleinen auf eine Slippvorrichtung gesetzt. Diese Korbeinrichtung kann unter Umständen recht gut funktionieren; dagegen spricht eigentlich nur ein moralischer Umstand — die Slippvorrichtung, wobei mit einem Handgriff der Korb vollständig vom Ballon getrennt wird. Hier müßte noch ausreichende Sicherung gegen eine zufällige Betätigung derselben geschaffen werden. Ein anderer schwimmfähiger Ballonkorb ist der von Ingenieur Kurt Müller in Chemnitz, der bei der Erprobung, wie Fig. 329 zeigt, sehr gut funktionierte. Mit 4 „Cas“-Kissen, von denen jedes ein Gewicht von 7 kg hatte, versehen, trug der Korb 4 Personen sicher über den Fluß.

Was die Verbesserungen und Neueinrichtungen der Beobachtungsinstrumente betrifft, so werden diese im Kapitel „Orientierung und Navigation“ bzw. unter den wissenschaftlichen Apparaten besprochen.

Was die Ballonhülle betrifft, sei noch bemerkt, daß sich der Gebrauch der Reißbahn so ziemlich in allen Kulturstaaten eingebürgert hat. Was die Konstruktion der Reißbahn selbst anbelangt, so wird jetzt

Fig. 329. Schwimmfähiger Ballonkorb von Kurt Müller in Chemnitz.

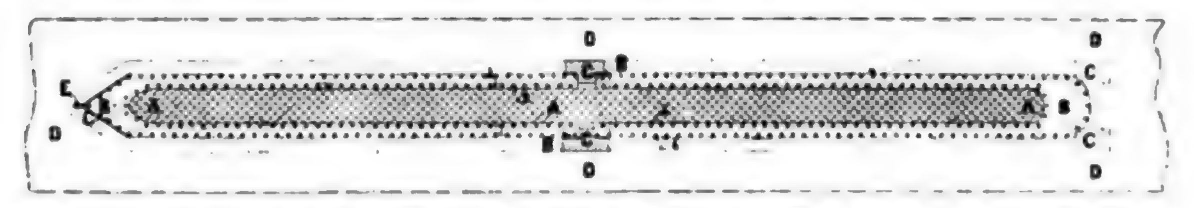


Fig. 330. Geknöpfte Reißbahn nach Oberst Schaeck. (Ausgeführt von Godard, Paris.)
D = Ballonstoff; B, C = aufgeklebte Verstärkung; B = Band mit Knöpfen; E = Öse für die Reißleine.

fast allgemein die geklebte Reißbahn, wie sie von Hauptmann von Siegsfeld und Major Groß angegeben wurde, benutzt. Der verstorbene bekannte Luftschiffer und Benettsieger, Oberst Schaeck, hat eine neuartige Reißbahn angegeben, deren Vorteile darin bestehen, daß die Zunge während des

Klebens mittels Druckknöpfen an der Hülle befestigt wird. Einerseits wird dadurch ein Verziehen der Zunge beim Kleben vermieden, anderseits wird dadurch eine Katastrophe, wie sie leicht infolge einer mit zu dünner Paragummilösung geklebten Reißbahn durch Aufgehen derselben eintreten kann, ziemlich sicher verhütet. Diese Konstruktion hat jedoch bis jetzt wenig Eingang gefunden. Godard in Paris versieht auf Wunsch die Ballone mit dieser Reißbahn.

Beachtung verdient auch eine Einrichtung, die von Dr. Flemming vorgeschlagen und erprobt wurde. Es ist dies, wie in der Figur dargestellt ist, eine doppelte Reißbahn, die den Zweck verfolgt, den Ballon im Bedarfsfalle sehr rasch zu entleeren. Diese Einrichtung würde einem oft sehr fühlbaren Übelstand abhelfen, da, während einer heftigen Schleiffahrt der Führer häufig nicht mehr imstande ist, den Ballon vollständig aufzureißen. Auch kann der Fall eintreten, daß sich der Ballon bei der Landung mit der Reißbahn gegen den Wind kehrt, was unter Umständen sehr unangenehme Folgen haben kann. Dieser Fall sowie ein irrtümliches Ankoppeln des Ballons, was ja immerhin im Bereiche der Möglichkeit liegt, würde durch die Dr. Flemmingsche Einrichtung unschädlich gemacht.

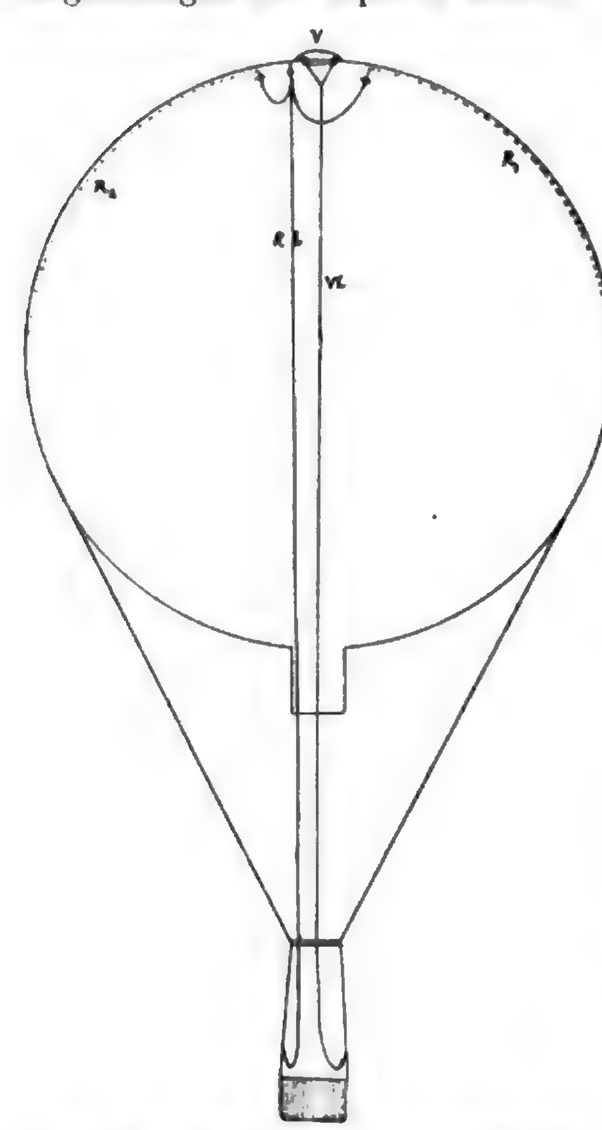


Fig. 331. Ballon mit doppelter Reißbahn nach Dr. Flemming.

Die Fabrikation von Ballonstoffen hat große Fortschritte gemacht, und steht die deutsche Industrie sowohl was Qualität als Quantität anbelangt, hierin an erster Stelle. Der deutsche gummierte Ballonstoff, wie er von den Firmen Continental, Metzeler, Clouth usw. fabriziert wird, wird nicht nur zu den deutschen Ballonen und Luftschiffen, sondern auch in vielen andern Ländern verarbeitet, dagegen ist die Anwendung des nach der französischen Methode fabrizierten, gefirnißten Ballonstoffes zurückgegangen. Wenn auch der gefirnißte Stoff wesentlich billiger herzustellen ist, so ist andererseits die Gasdichtigkeit und die Haltbarkeit des Stoffes geringer; vor allen Dingen aber müssen Ballone mit gefirnißtem Stoff weit vorsichtiger behandelt werden, und die Aufbewahrung beim Nichtgebrauch dieser Ballonhüllen ist umständlicher, da die Hüllen nicht zusammengerollt werden dürfen, sondern hängend aufbewahrt werden müssen. Dasselbe gilt von Ballonhüllen aus Goldschlägerhaut, die zwar wegen ihrer Leichtigkeit und Dichtigkeit einen idealen Ballonstoff darstellt, sich aber wegen des hohen Preises und seiner Empfindlichkeit (leichtes Einreißen) nicht einzuführen vermag.

Die neuen Ballonstoffe sind bezüglich ihrer Gasdichtigkeit wie auch der Zerreißfestigkeit besser geworden. Zu diesen Verbesserungen des Ballonstoffes haben die von der Wissenschaft ausgearbeiteten Methoden zur Prüfung von Ballonstoffen nicht wenig beigetragen, die deutschen Fabriken haben sich diese Methoden zunutze gemacht und entsprechende Laboratorien zur Prüfung des Rohmaterials auf Festigkeit und ebenso der Ballonstoffe, ferner zur Prüfung der Gasdichtigkeit und der Platzfestigkeit des Stoffes eingerichtet. Hieran anschließend sei noch mitgeteilt, daß es der deutschen Wissenschaft gelungen ist, künstlichen, sog. synthetischen Kautschuk zu erzeugen, und ist jetzt die chemische Industrie damit beschäftigt, das Verfahren technisch brauchbar zu gestalten und zu verbilligen, so daß der künstliche Kautschuk, der die gleichen Eigenschaften wie der beste natürliche Kautschuk zeigen soll, mit dem natürlichen Kautschuk konkurrieren kann. Gelingt dies, so dürften weitere Preissteigerungen für Kautschuk nicht mehr eintreten, resp. derselbe billiger werden, was dann auch günstig auf die Preise der Ballonstoffe einwirken würde. Auch schon jetzt sind die Kautschukpreise infolge der intensiven Plantagenwirtschaft im Fallen begriffen. Die von Metzeler & Co. eingeführten, mit einer Aluminiumschicht versehenen Ballonstoffe haben sich bis jetzt gut bewährt, jedoch liegen über ihre Haltbarkeit naturgemäß noch keine genügenden Erfahrungen vor. Die Aluminiumschicht reflektiert die Sonnenstrahlen besser als der gewöhnliche, gelbe Stoff und verhindert dadurch eine allzu große Erwärmung des Gases, auch bewirkt sie ein besseres Ablaufen von Regenwasser, da sie die Aufsaugefähigkeit des Ballonstoffes herabsetzt.

Bezüglich der Takelung für Ballone, des Netzes mit Auslaufleinen und des Schleppseiles sind wesentliche Verbesserungen im vergangenen Jahre nicht gemacht worden. Bemerkenswert sind Versuche, die dahin gehen, die Netze, Leinen und Seile, die infolge der Natur des Rohstoffes stark hygroskopisch sind, zu imprägnieren. Hierdurch würde das lästige, durch die Witterungsverhältnisse hervorgerufene Verlängern und Strecken und Wiederverkürzen der Seile, vor allem aber die Gewichtszunahme durch Wasseraufnahme wesentlich eingeschränkt werden. Als eine Verbesserung des Schleppseiles sei noch erwähnt, daß Schleppseile mit Korkeinlagen hergestellt worden sind, um die Schleppseile schwimmfähig zu machen. Zu diesem Zwecke wäre auch der häufigere Gebrauch von leichten Manillahanftrossen sehr zu empfehlen.



Fig. 332. Sauerstoffatmungsapparat der Firma „Drägerwerk" in Lubeck.

Die für Hochfahrten in Betracht kommenden Sauerstoffatmungsappa-

rate sind in letzter Zeit wesentlich verbessert worden. Bewährt hat sich eine sehr einfache Konstruktion des Drägerwerkes, Lübeck, bestehend aus einer kleinen Stahlflasche mit verdichtetem Sauerstoff, daran angeschlossen ein Reduzierventil mit Gummibeutel und einem Atmungsschlauch mit Respirator.

Sehr zu begrüßen ist eine Neueinführung des kgl. preuß. Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg, welches am 2. Januar 1911 zunächst probeweise einen Warnungsdienst für Luftfahrer eingerichtet hat, der nunmehr definitiv eingeführt worden ist. Dieser Warnungsdienst ermöglicht es auch noch, die meteorologischen Mittagsbeobachtungen an die Interessenten gelangen zu lassen. Ferner ist gegen mäßige Taxen ein telegraphischer oder telephonischer Bescheid erhältlich. Interessante Versuche mit Einrichtungen für drahtlose Telegraphie wurden ausführlich im Kapitel „Orientierung und Navigation" besprochen.

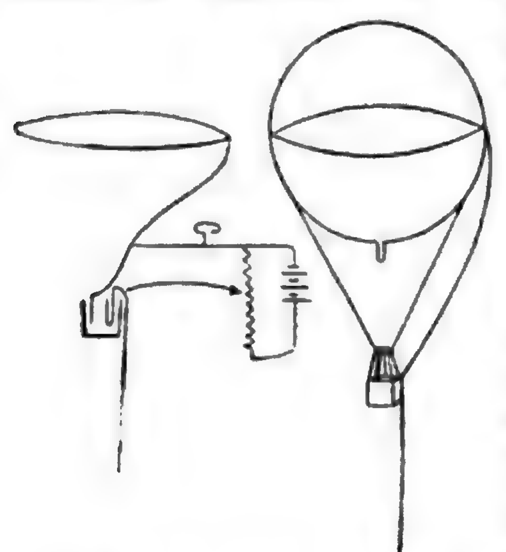


Fig. 333. Schema eines Ballons mit Apparat für drahtlose Telegraphie.

In Berlin fanden durch die Firma Dr. E. F. Huth, G.m.b.H., Versuche mit drahtloser Telegraphie von und nach Ballonen statt, welche günstige Resultate ergaben, da bis zu 20 km eine gute Verständigung möglich war. Der besonders für Ballone konstruierte Telefunken-Apparat ist nur 4 kg schwer und sehr einfach. Als Zentrum dient ein um den Äquator des Ballons gelegtes Kupferseil mit einem herabhängenden Seile, das mit dem Apparat im Korbe verbunden wird. Mit diesem Apparat ausgerüstet konnte der Führer auch fortlaufend über seinen Ort unterrichtet werden und somit auch bei unsichtiger Erde nicht die Orientierung verlieren, wenn ein System von Stationen die verschiedenen Zeichen geben, über das ganze Land verteilt sind. Auch über die Wasserlage könnte der Führer fortdauernd unterrichtet werden.

Am Ostermontag 1911 wurde der Versuch unternommen, das Erdgas von Neuengamme als Füllgas zu verwenden. Hierbei zeigte es sich, daß sich das Gas trotz des verhältnismäßig großen spezifischen Gewichtes von 0,55 als ganz gut brauchbar erwies, obwohl es, eben vermöge seiner Schwere sehr heftig auf Strahlungsänderungen reagierte und der Ballon infolgedessen schwer eine Gleichgewichtslage finden konnte.

Sehr interessante Untersuchungen wurden von dem Münchner Verein für Luftschiffahrt bzw. Baron von Bassus und Schmauss, vorgenommen, um den Einfluß der Gastemperatur auf das Verhalten des Ballones zu ermitteln. Es handelte sich um mehrere, im ganzen 5 Fahrten, von denen die vier letzten im Januar, Februar und März dieses Jahres ausgeführt wurden. Der Hauptzweck dieser Fahrten war zu ergründen, in welchem ursächlichen Zusammenhange die Gastemperatur eines Ballones und somit seine Tragfähigkeit mit den Änderungen der Sonnenbestrahlung und der Außentemperatur steht. Ebenso sollte untersucht werden, welchen Einfluß Änderungen des Luftdruckes und Abkühlung der Ballonhülle durch Ventilation auf die Gastemperatur haben. Das Ergebnis dieser Versuche

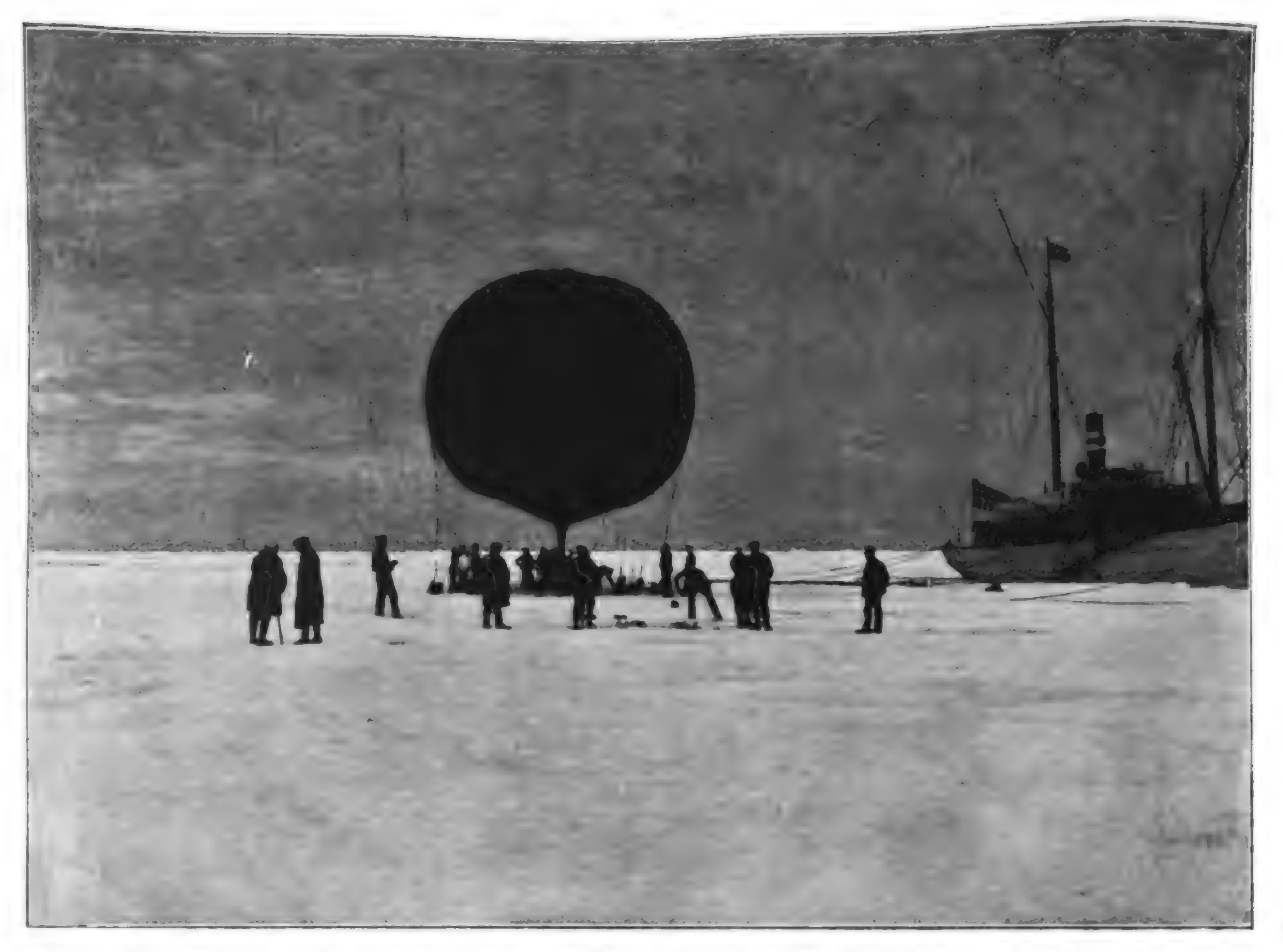


Fig. 334. **Aufstieg mit Fesselballon vom Polareise gelegentlich der arktischen Zeppelinexpedition mit dem Lloyddampfer „Mainz".**

war folgendes: die Temperatur des Ballongases ist praktisch innerhalb des Ballones eine gleichmäßige und hängt fast ausschließlich von der Intensität der Sonnenbestrahlung, der Insolation, ab. Die Wärmeleitung zwischen

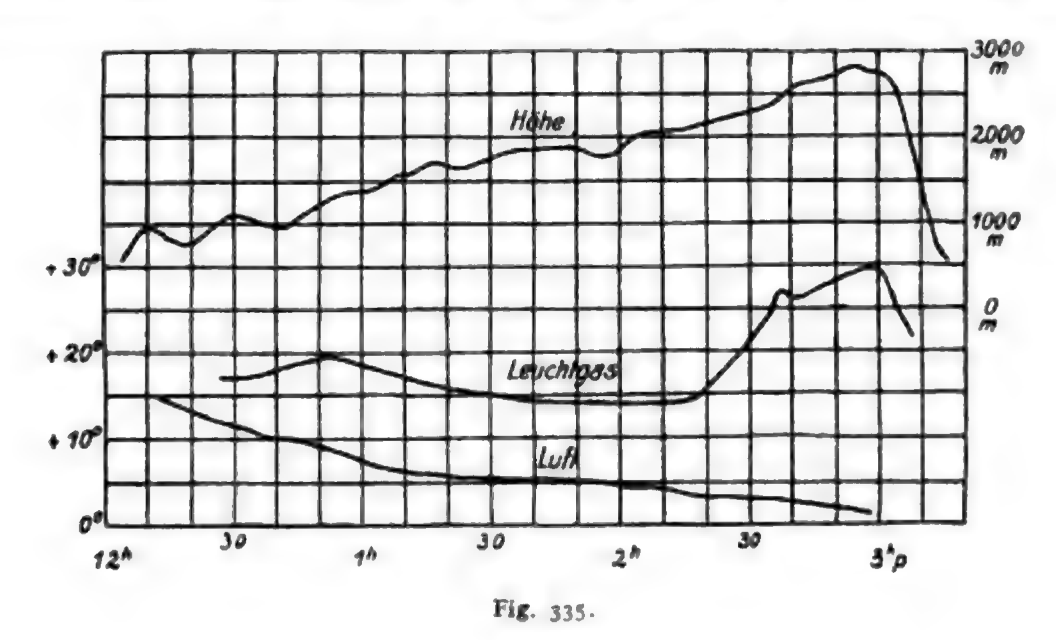


Fig. 335.

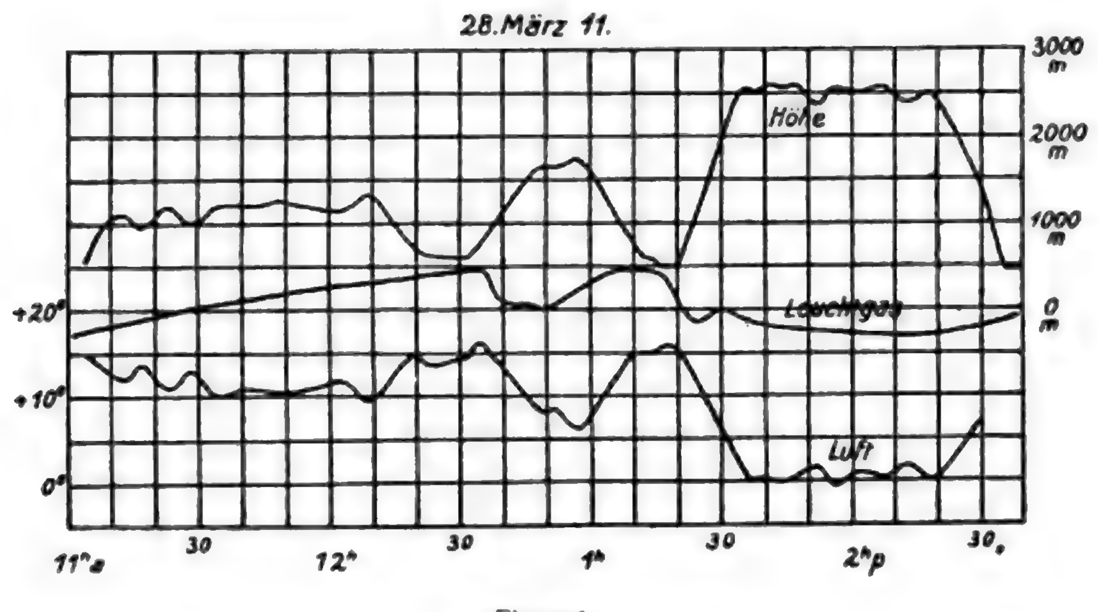


Fig. 336.

Ballon und umgebender Luft ist so minimal, daß sie praktisch auch bei einer großen Temperaturdifferenz nicht in Frage kommt. Auch die Temperaturänderungen des Gases, infolge von Druckänderungen, treten gegen den Einfluß der Sonnenbestrahlung so weit zurück, daß zum Beispiel die Gastemperatur unbeschadet der entgegenwirkenden Änderungen, die durch Druck und Wärmeleitung bedingt sind, in ihren allgemeinen Richtlinien stets dem Einfluß der Insolation folgt. Besonders die beiden letzten Fahrten haben auch erwiesen, daß eine kräftige Ventilation der Ballonhülle, wie sie z. B. durch eine Niveaudifferenz von 2100 m innerhalb 14 Minuten erzielt wurde, auf die Temperatur des Ballongases kaum einen merklichen Einfluß ausübte. Besonders dieser letztere Umstand wirft ein neues Licht

auf die Schwierigkeiten, mit denen man bei Dauerfahrten in tropischen Gegenden zu kämpfen hätte. Es wäre dies unter anderm einer der Hauptgründe, die gegen das vollständige Gelingen der transatlantischen Flugexpedition und der Siegertschen Saharaüberfliegung sprechen würde.

Der Fesselballon.

Wesentliche Verbesserungen am Fesselballon sind nicht gemacht worden. Auch die Anwendung hat nicht zugenommen. Abgesehen von der Verwendung für militärische Zwecke kommen nur Passagier- und

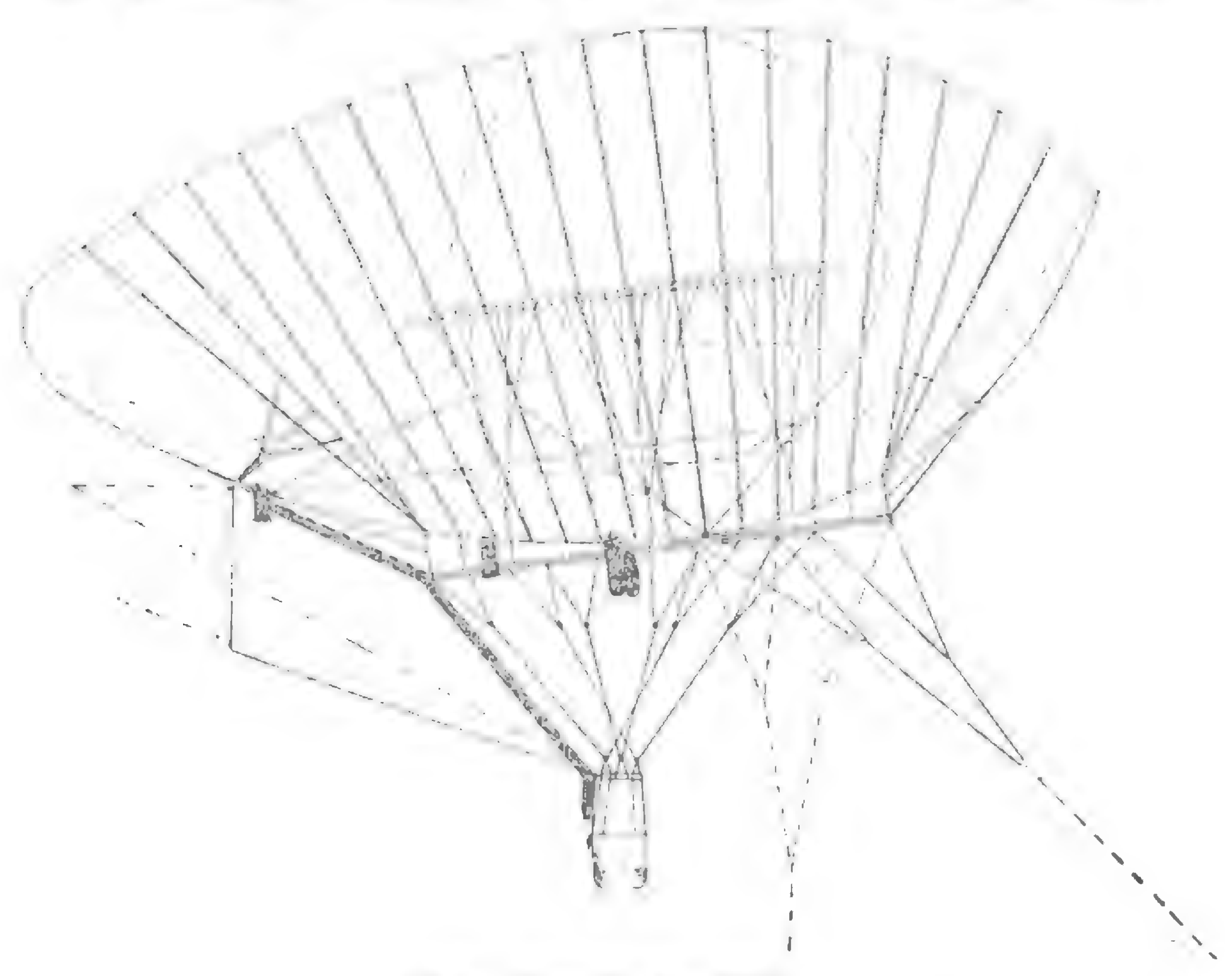


Fig. 337. Drachenballon von Godard.

Reklameaufstiege in Betracht. Solche Aufstiege wurden im vergangenen Jahre durch die Luftverkehrs-Gesellschaft auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin vielfach ausgeführt und zwar mit einem Fesselballon System Parseval-Siegsfeld von der Firma Riedinger. (Siehe Jahrbuch 1911, S. 225 bis 230, Fig. 334 bis 351). Der Fesselballon in Johannisthal wurde mittels elektrischer Winde betrieben.

Zu den wenigen Ländern, die in ihrer Armee noch keine Luftschiffer-Abteilung hatten, gehörte bis Anfang dieses Jahres Bulgarien. Erst im April wurde eine Luftschiffer-Abteilung in Sofia eingerichtet und zwar

mit französischem Material der Ballonfabrik Godard, Paris. Dieser Fesselballon ist bekanntlich ein Kugelballon, jedoch ist die Gondel mittels Universalgelenk mit dem Ballon verbunden, so daß die Drehungen des



Fig. 338. Elektromotor-Winde für Fesselballone von Riedinger.

Ballons sich nicht auf den Korb übertragen. Der Korb hängt an einem Querstab statt eines Ringes. An den Enden des Stabes greift das Fesselseil mittels eines Trapezes an. Dieser Fesselballon hat 600 cbm Inhalt. Die gleichen Fesselballone haben die Heeresverwaltungen von Frankreich, Vereinigten Staaten, Norwegen, Dänemark, China, Japan und Abessinien.

Auch Rußland besitzt für den Luftschiffer-Park einen solchen Fesselballon, sonst jedoch ebenso wie Norwegen und alle anderen Staaten Drachenballone. System **Parseval-Siegsfeld** von **Riedinger.** Zu dem Fesselballon lieferte Godard eine Dampfwinde, die als Lokomobile konstruiert ist und ebenso wie der zugehörige Gaserzeuger von Pferden fortbewegt wird. Zum Betrieb eines Fesselballons gehört daher ein großer Train, der um so unangenehmer ist als die Feldluftschiffer bei den Vorposten gebraucht werden. Diese Schwierigkeit und die zeitraubende Füllung, Notwendigkeit vieler Hilfsmannschaften und andere Nachteile sind beim Flugzeug weit geringer. Es dürfte daher das Flugzeug den Fesselballon für den Krieg im Felde verdrängen. Zurzeit ist der Fesselballon noch dadurch im Vorteil, daß er bei Windgeschwindigkeiten noch aufgelassen werden kann (bis 20 m per Sek.), bei denen die heutigen Flugzeuge kaum noch starten können. Aber in längstens 2 Jahren ist dieser Vorteil wett gemacht.

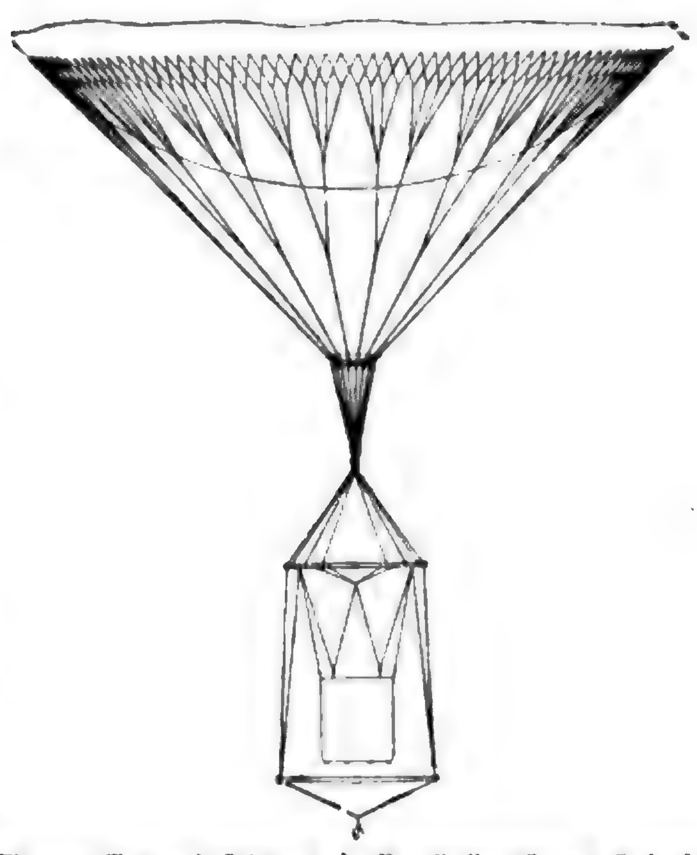


Fig. 339. Trapez-Aufhängung des Fesselballons System Godard.

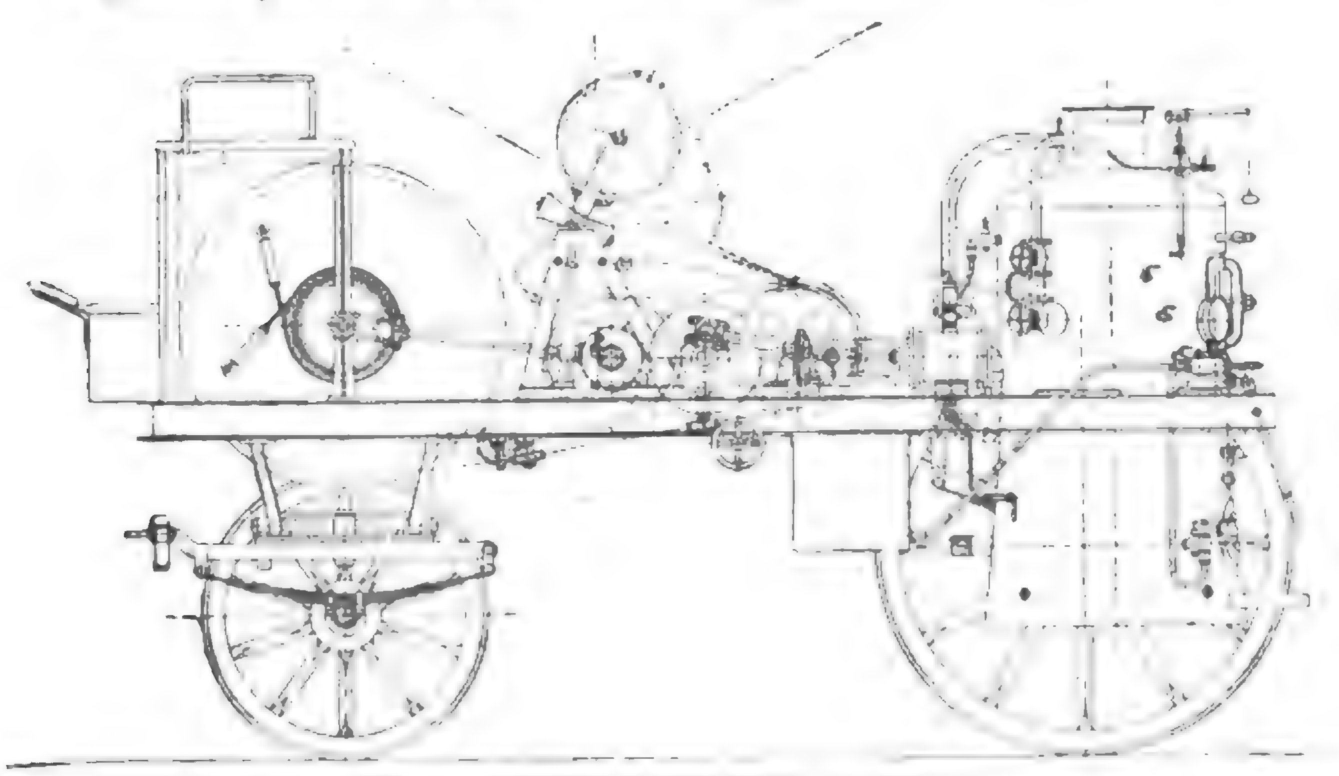
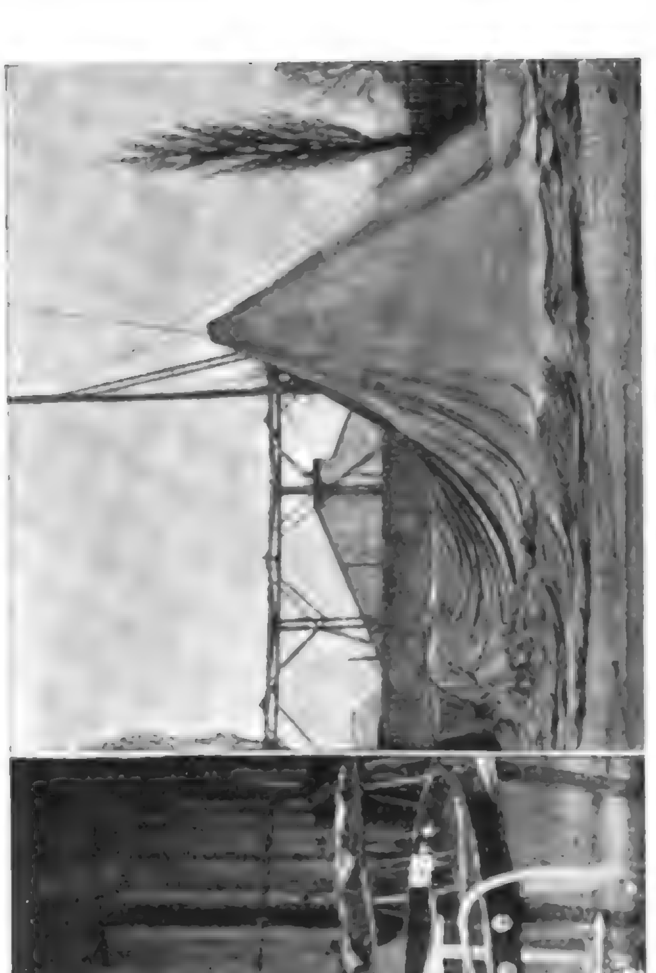
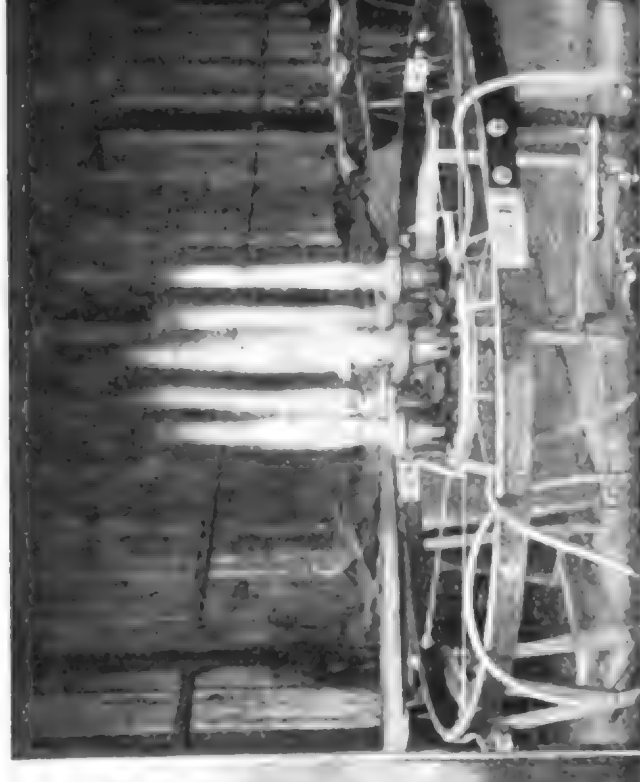


Fig. 340. Dampfwinde für Fesselballone von Godard.

Fig. 341.



Aufstellung zum Füllen.



Brenner.



Montgolfiere von Godard.

Die Firma Godard in Paris hat wieder die Versuche aufgenommen, einen dem deutschen Drachenballon von Riedinger gleichwertigen Drachenballon zu schaffen. Bei diesem Ballon wird das Ballonet durch einen an der Gondel angeschraubten, von Hand getriebenen Ventilator aufgeblasen. Dadurch ist das Ballonet wohl von der Windstärke unabhängig, es ist aber notwendig, daß ein Mann seine Aufmerksamkeit dem Ballonet widmet.

Ferner sind Versuche gemacht worden Montgolfieren als Fesselballone zu benutzen. Dies hätte für Gegenden Wert, die keine Gasfabriken besitzen. Godard hat bereits 1909 einen Brenner für flüssige Brennstoffe konstruiert, der, auf dem Ballonring montiert, warme Luft erzeugt. Natürlich ist das Tragvermögen nur etwa halb so groß als bei Gasfüllung. In allen Staaten Südamerikas sind solche Ballone im Gebrauch.

VI. Luftschiffhallen und Luftschiffhäfen.

Deutschland.

Im vergangenen Jahre sind in Deutschland mehrere neue Luftschiffhäfen eröffnet und Ballonhallen gebaut worden. Die größte dieser Hallen ist die auf dem Hamburger Luftschiffhafen, welche gleichzeitig zwei Zeppelin-Luftschiffe aufnehmen kann. Diese Halle ist in Eisenkonstruktion von der Hamburger Firma Eggers & Co. gebaut worden. Der Luftschiffhafen ist bei Groß-Borstel gelegen.

Die Abmessungen der Halle sind folgende; Länge 150 m, Breite 45 m, Höhe 26 m, lichte Abmessungen. Die Außenabmessungen betragen: Länge ca. 166 m, Breite ca. 51 m, Höhe bis zum First 32 m. Die wichtigsten Konstruktionsteile — die Haupt-Binder — sind als dreifach statisch unbestimmte, beiderseits eingespannte Bogen-Binder ohne Gelenke ausgebildet und stehen in Abständen von ca. 16 m. Zwischen diesen liegen in der Dachfläche zwei vertikale und in jeder Seitenwand ebenfalls zwei horizontale Gitterträger. Alle sind mit Kragenden und eingehängten Zwischenstücken konstruiert. In den Feldern, in denen die Träger mit Kragenden liegen, sind Windverbände angeordnet. Die eingehängten Stücke sind auf einem Ende fest, auf den anderen beweglich gelagert. Dadurch wird die Halle in fünf vollkommen getrennt für sich stehende Teile zerlegt, zwischen denen Temperaturfugen vorhanden sind. Auf den Gitterträgern ruht ein Zwischenbinder, auf diesem und dem Hauptbinder die Pfetten.

Unterlagen für die statische Berechnung: 1. Belastungsannahmen, a) Eigenlast, b) Schneelast, 75 kg pro Quadratmeter Grundfläche, c) Wind 150 kg pro Quadratmeter senkrecht getroffener Fläche, d) Temperatur-Differenz 40° C, e) für jeden Binder in ca. 12 m Entfernung von der Hallen-Mitte, Ballonlasten von 1,00 t, f) verschiedene Einzellasten herrührend von Gerüsten usw.

2. Zulässige Beanspruchung beim ungünstigsten Zusammentreffen aller Kräfte, 1400 kg Knick-Sicherheit in den gedrückten Stäben, fünffach nach Euler.

Wände: Unterer Sockel von 6 m Höhe massiv in Beton von ca. 25 cm Stärke. Oberer Teil: Eisenfachwerk von $^1/_2$ Steinstärke mit Eiseneinlagen.

Beleuchtung: 1400 qm Oberlichter in den Dachflächen, 1000 qm Fenster in den Wänden. Verglasung der Oberlichter mit gelblichem Drahtglas, der Fenster mit gelblichem Rohglas.

Entlüftung: ca. 140 lfd. m der Seitenwände der Laternen-Aufbauten sind mit feststehenden Jalousien aus verzinktem Eisenblech versehen. In den Fenstern der Wände sind Klappen von zusammen ca. 360 qm Größe vorhanden.

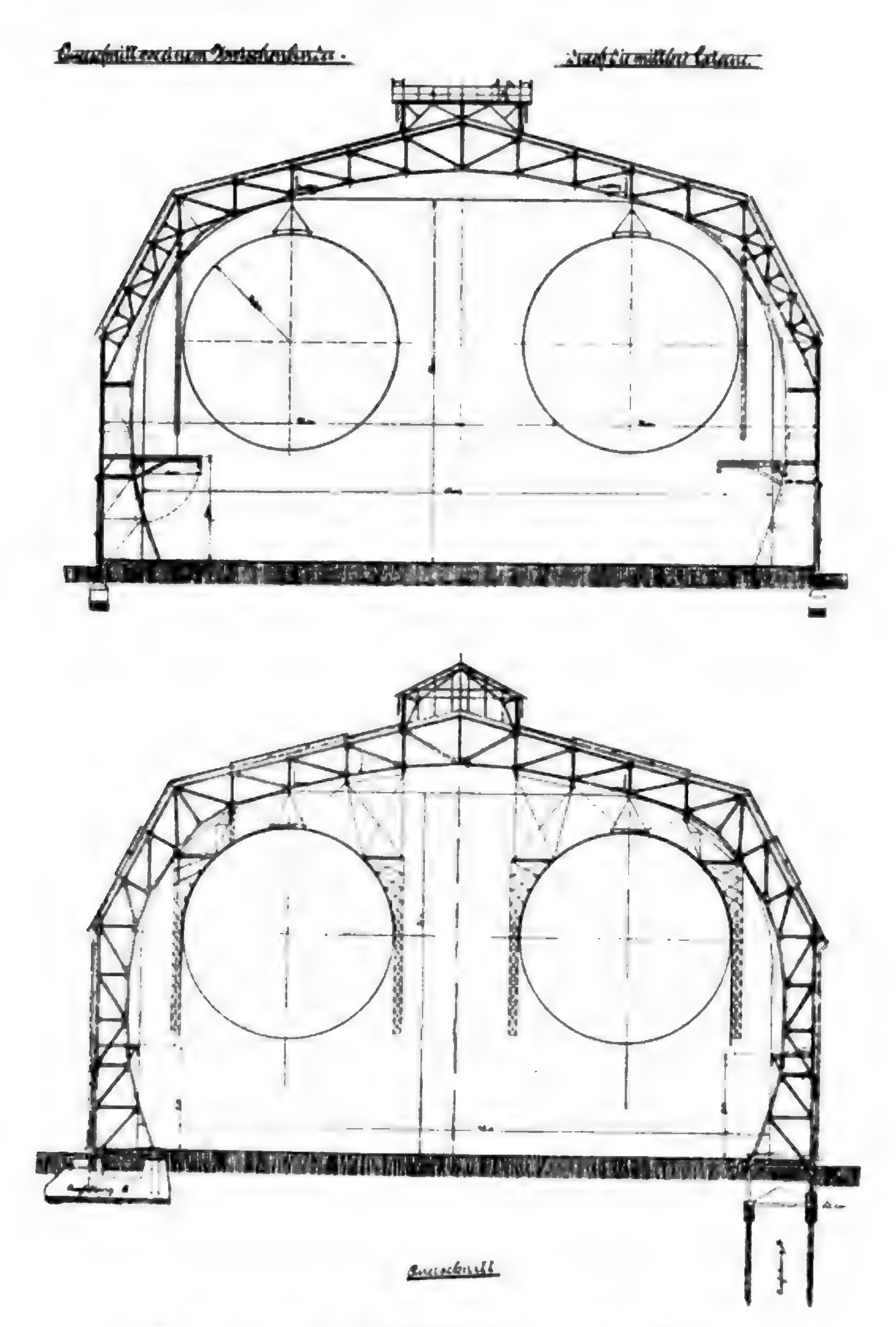


Fig. 342. Zeichnung der Luftschiffhalle in Hamburg, Groß-Borstel.

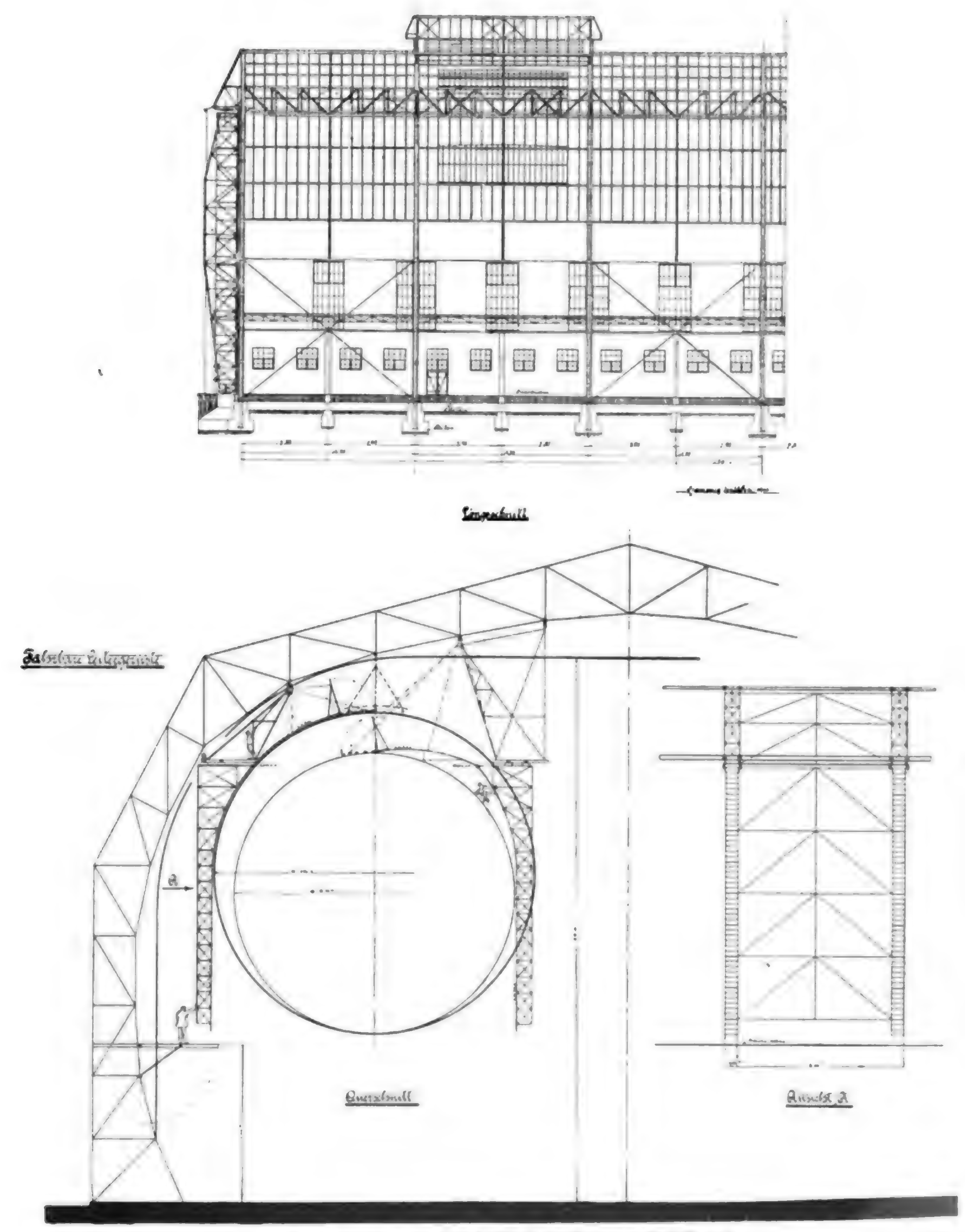


Fig. 343. Zeichnung der Luftschiffhalle in Hamburg, Groß-Borstel.

Laufstege: In Abständen von 12 m von Hallenmitte sind oberhalb des lichten Profiles der Halle 1 m breite Laufstege, von denen aus der Ballon aufgehängt wird, angeordnet. Die Laufstege sind zugänglich durch je eine an den Hallenenden befindliche Treppe. Auf dem Dachfirst befindet sich ein durch hohes Geländer abgefriedigtes Fenster als Ausguck. Der Zugang erfolgt von den oben genannten Laufstegen.

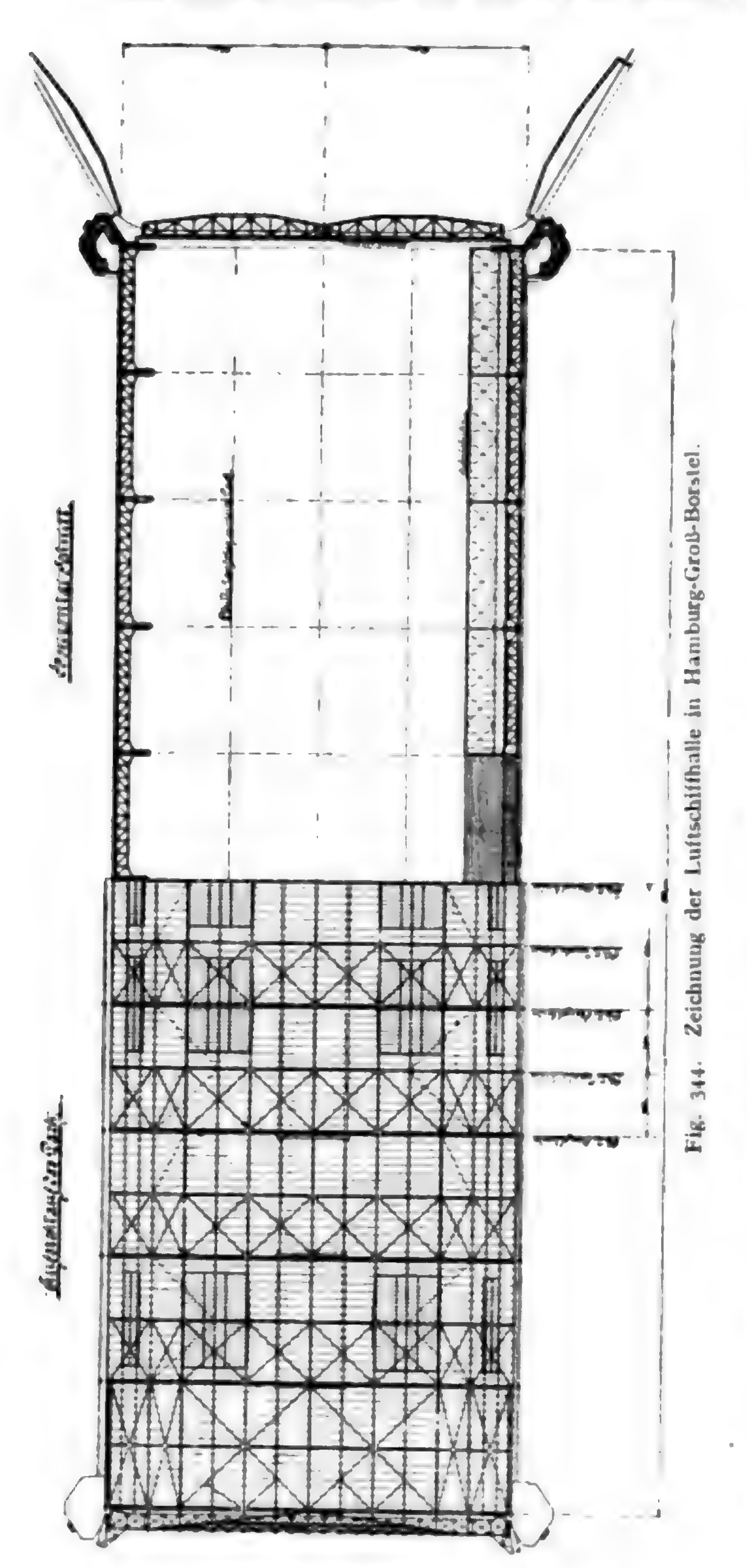


Fig. 344. Zeichnung der Luftschiffhalle in Hamburg-Groß-Borstel.

Tore: An beiden Hallengiebeln sind Tore, diese sind zweiteilige Schiebtore, jeder Flügel ca. 26 m hoch und ca. 25 m breit. Gewicht eines Flügels ca. 100 t. Bekleidung mit den gleichen Eternitplatten, mit denen das Dach gedeckt ist. Die Bekleidung liegt an der Innenseite. Die Eisenkonstruktion bleibt von außen sichtbar. Die einzelnen Flügel laufen auf einer im Boden liegenden Schiene, gegen die sie auch horizontal geführt sind. Am oberen Ende ist nur eine horizontale Führung und zwar in der Mitte der Halle. Bei geöffnetem Tor kommt daher die Führungsrolle nicht seitlich über die Halle hinaus, so daß also die störenden Führungsgerüste in den Seiten vermieden werden. Der Antrieb erfolgt von der Hand. Er ist so stark bemessen, daß bei einem Winddruck von 15 kg auf 1 qm das Tor bequem von 4 Mann in 8—10 Minuten geöffnet werden kann. Durch Einschalten eines weiteren Vorgelages kann das Tor auch noch bei 75 kg Wind geöffnet werden.

Der Luftschiffhafen in Königsberg ist fertiggestellt, aber noch kein Luftschiff dort vorhanden, wahrscheinlich wird zunächst M IV nach dem Umbau nach Königsberg kommen. Die Halle ist 150 m lang und 50 m breit, kann also 2 Zeppelinluftschiffe aufnehmen. Eine Wasserstoffabrik nach System Rinckert & Wolter von 100 cbm Stundenleistung ist ebenfalls errichtet. Die Halle und die Nebengebäude sind mit Eternitziegeln gedeckt, einer feuerfesten Asbestmasse der Gummi- und Asbestwerke Calmon in

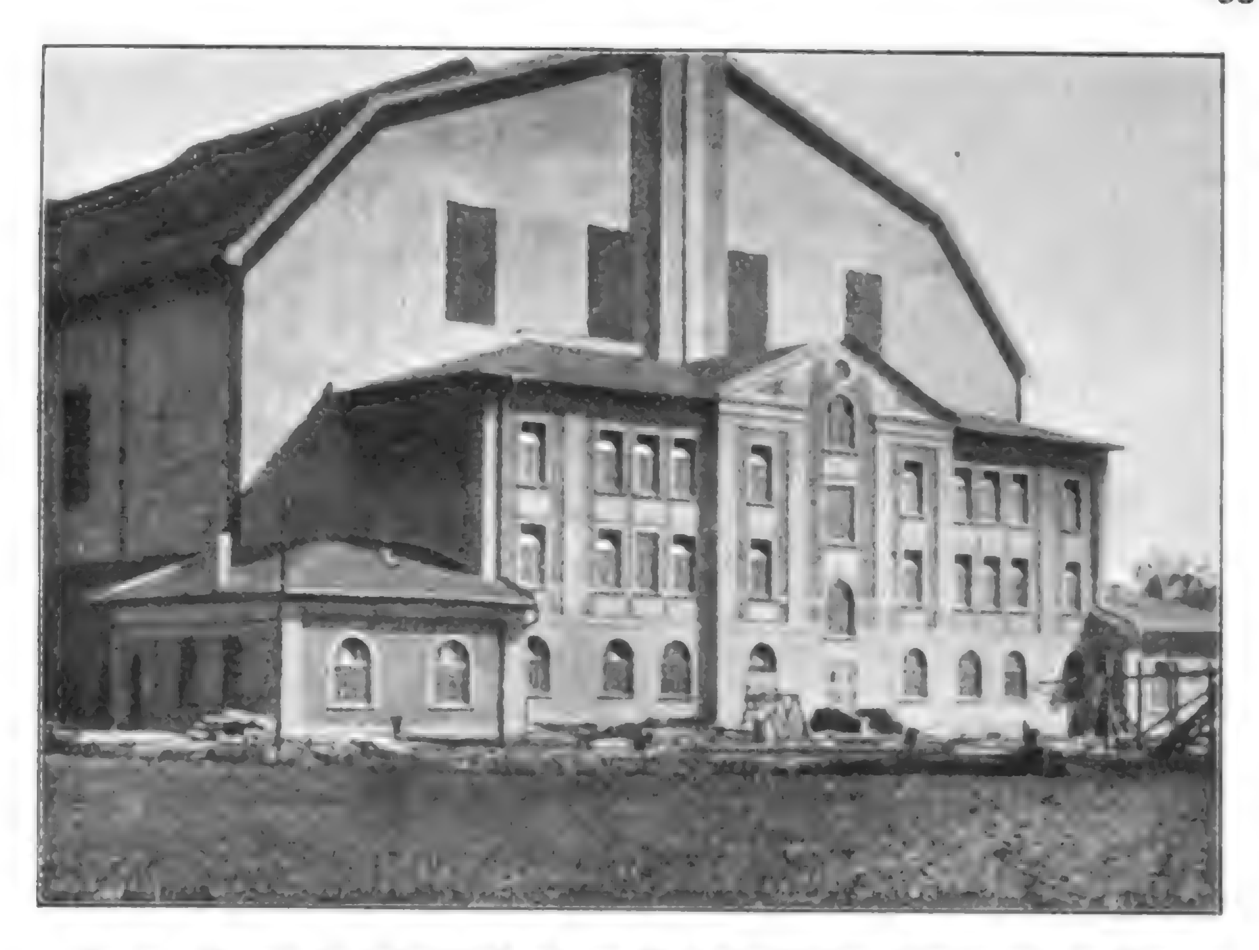


Fig. 345. Rückseite der Luftschiffhalle auf dem Militärluftschiffhafen Königsberg mit den Nebengebäuden (Kaserne der Luftschiffer).

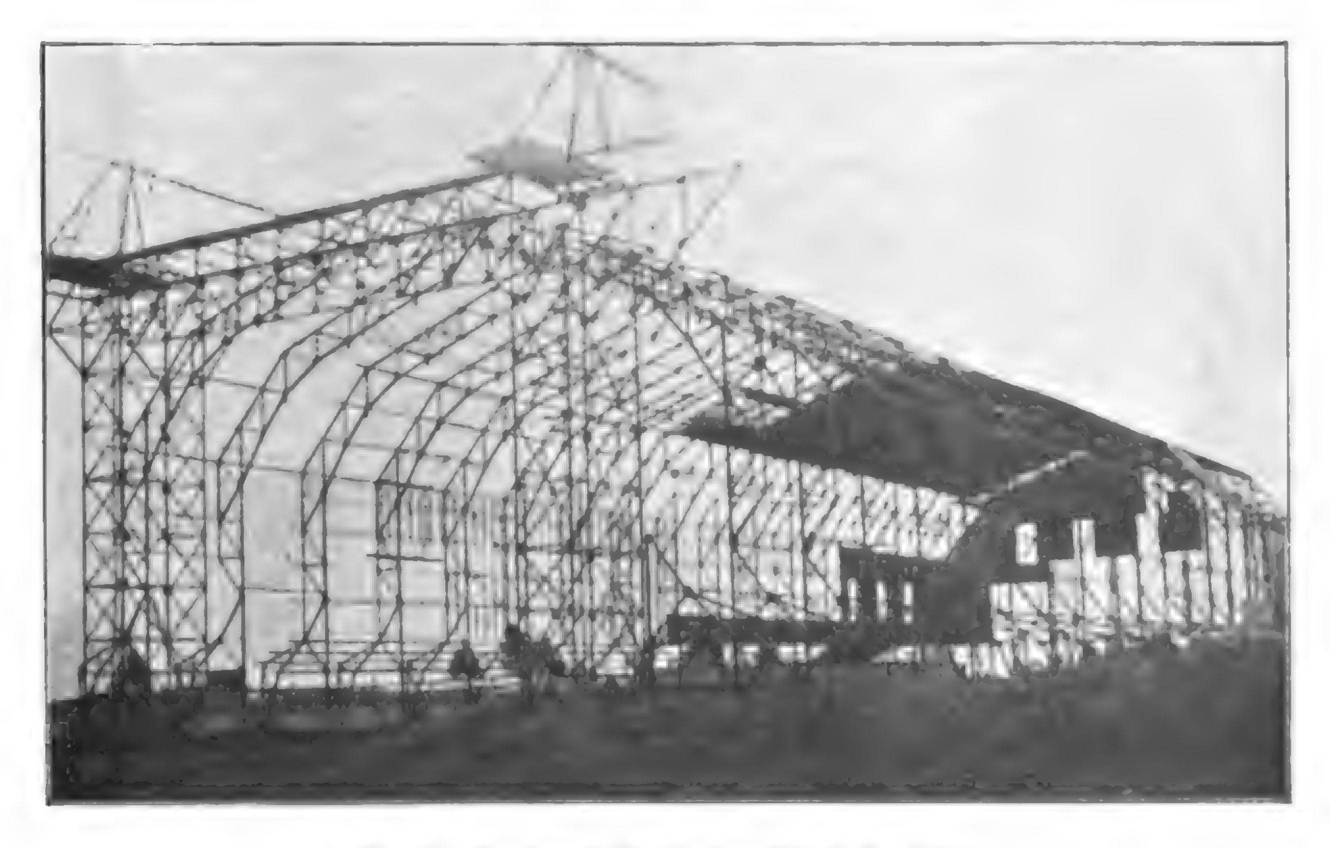


Fig. 346. Eisengerüst der Luftschiffhalle in Königsberg.

Hamburg. Der Standpunkt der Halle befindet sich im Nordwesten von Königsberg, westlich von Hardershof. Die Tore, durch die die Halle geschlossen wird, sind an der Nordostseite angebracht, da hier das beste Gelände für die Ausfahrt der Luftschiffe vorhanden ist. Die Tore sind unten mit Rädern versehen, welche sich auf Laufschienen bewegen. Da die Tore eine Höhe von 36 m und eine Breite von je 25 m haben, so können sie nur mit Hilfe elektromotorischer Kraft bewegt werden.

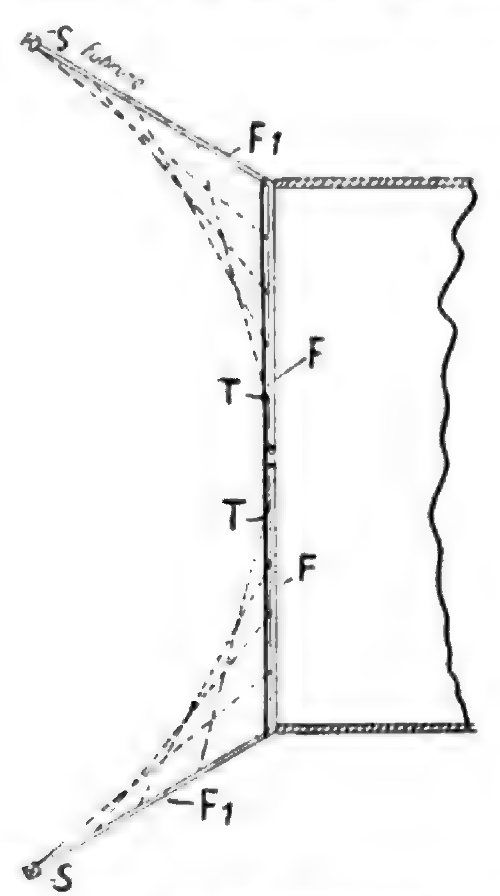


Fig. 347. Tor für Luftschiffhallen, System Barkhausen. Ausgeführt an der Halle in Königsberg.

T = Torflügel. F = Führungen der Flügel an der Halle. F_1 = äußere Führungen. S = Säulen zum Tragen der Führungen. (Punktiert gezeichnet verschiedene Zwischenstellungen der Torflügel.)

Die Halle ist von Regierungsrat Militz konstruiert.

Ähnliche Hallen sollen in Breslau und Thorn gebaut werden. Die Tore sind nach System Bockhausen konstruiert. Die geöffneten Tore bilden, ebenso wie bei der Straßburger Halle, einen beiderseitigen Windschutz in halber Torbreite. Die eigenartige Anordnung des Bewegungsvorganges dieser Tore läßt sich an Hand der schematischen Abb. 347 verfolgen. Die Torflügel T werden in die geöffnete Stellung zwangläufig geschwenkt, und zwar so, daß sich die inneren Eckpunkte innerhalb der Führung F, und die äußeren Eckpunkte innerhalb der Führungen F_1 bewegen. Bei S stehen feste Stützen, auf denen die oberen Führungsschienen F_1 lagern.

Die große Luftschiffhalle des Luftschifferbataillons in Tegel bei Berlin wurde durch die Firma Bernhardt & Co. auf 100 m verlängert.

In der Nähe des Tegeler Luftschiffhafens befindet sich eine Wasserstoffabrik nach System Linde und Caro.

Die Einzelheiten der Tegeler und Metzer Halle sind — von den Abmessungen abgesehen — wesentlich dieselben. Binder- und Stützenteilung 5 m auf einer Gesamtlänge von 100 bzw. 150 m. Bedachung Holzpappdach, Wandverkleidung verzinktes Wellblech — bei der Metzer Halle bis 5 m Höhe ein 2 Stein starker Mauersockel. Fenster sind nur in den Längswänden, der Wandgliederung entsprechend dreireihig, in jedem Binderfeld eines. Bei Metz ist die obere Fensterreihe durch ein durchgehendes Lichtband ersetzt.

Von der Dach- und Wandbedeckung der Luftschiffhallen wird verlangt, daß sie gut isolieren, also ein schlechter Wärmeleiter sein soll. Bei der Tegeler bezw. Metzer Halle hat man „gefunden", daß sich das Wellblech an den Wänden in dieser Hinsicht sehr gut bewährt. „Bei diesen großen Abmessungen wirkt das Wellblech nicht mehr als guter Wärmeleiter, sondern

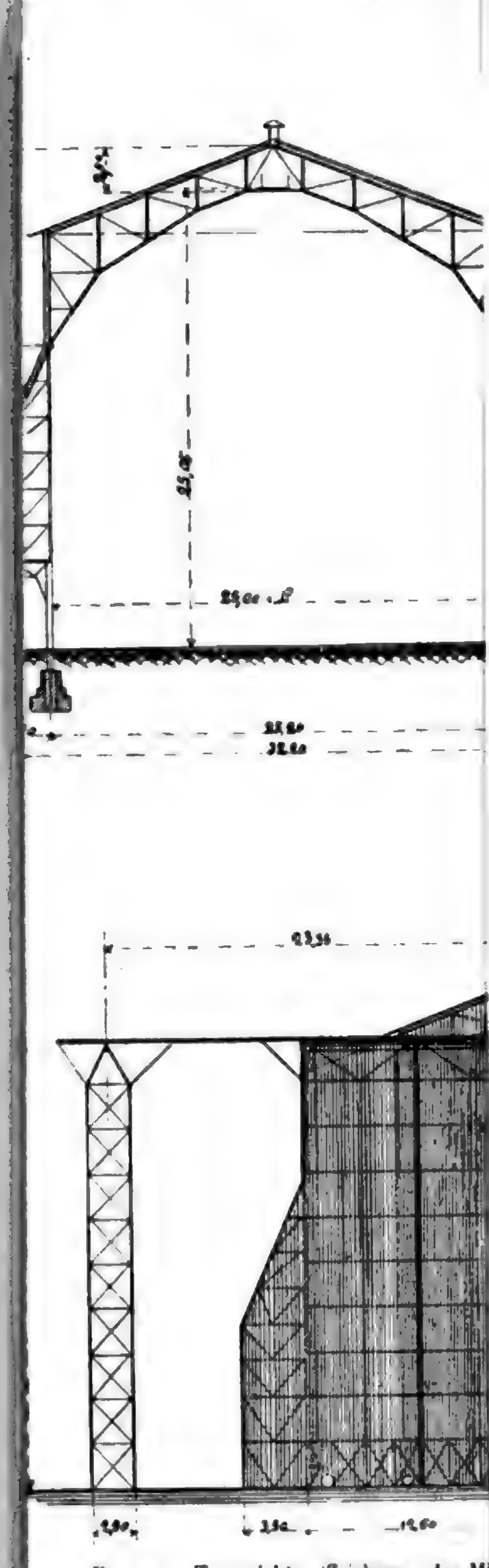


Fig. 351. Toransicht. (Zeichnung der Mi

Fig. 352. Große Militär-Luftschiffhalle in Tegel. (Bernhard & Co.)



Fig. 353. Luftschiffhalle in Rheinau bei Mannheim für das Luftschiff Schütte-Lanz. (Rückseite.)

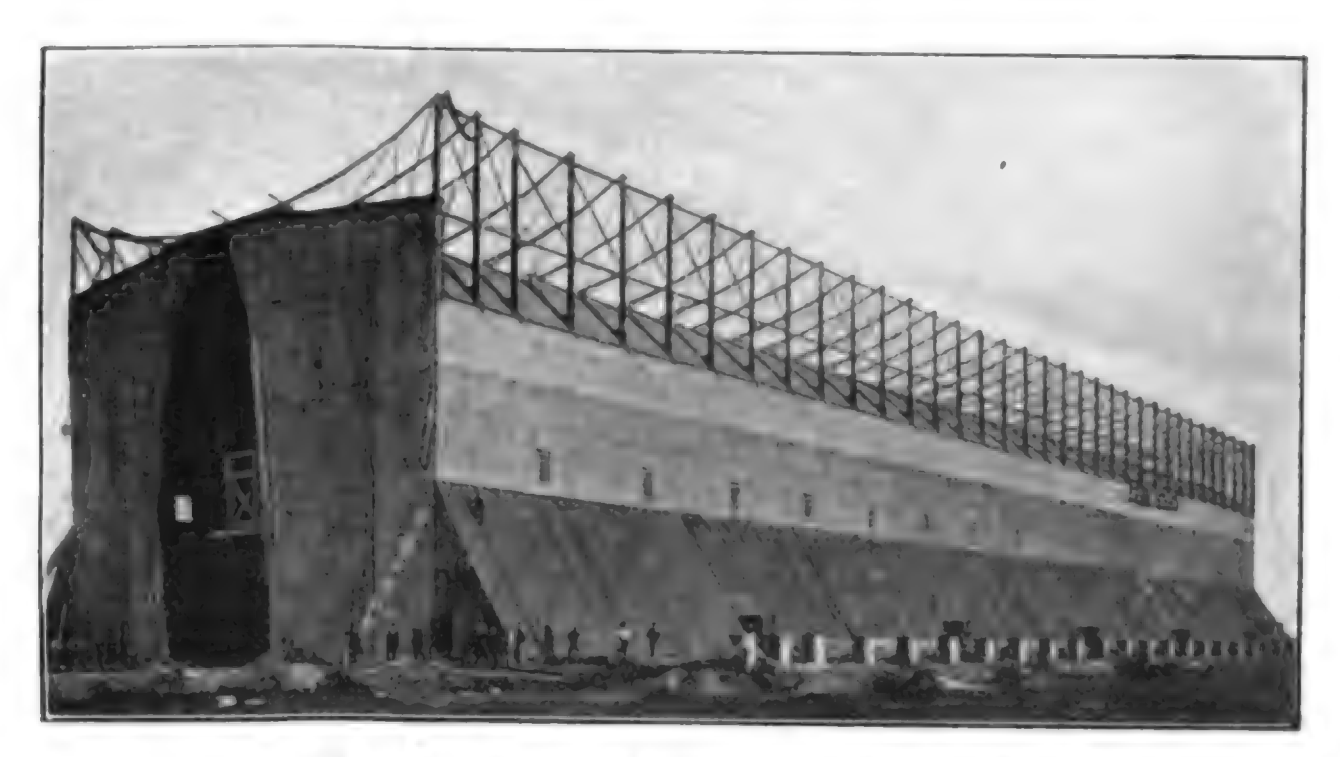


Fig. 354. Luftschiffhalle in Rheinau, Vorderseite mit Einfahrt.

Fig. 355. Ausfahrt des Zeppelin-Luftschiffes „Deutschland“ aus der Halle in Düsseldorf.



Fig. 356. Luftschiffhalle der „Delag" in Düsseldorf.

als Reflektor der strahlenden Wärme, so daß die im Innern der Halle erforderliche gleichmäßige Temperatur durch die einfachen und billigen Wellblechwände zweckmäßig erzielt wird."

Die Luftschiffhalle in Rheinau bei Mannheim für das Schütte-Lanz-Luftschiff ist ebenfalle verbessert worden und mit einer Telefunkenstation versehen, um mit dem Luftschiff drahtlos zu telegraphieren.

Auch die Halle in Düsseldorf wurde umgebaut. Zuerst wurde auf der Eingangsseite eine hohe Schutzwand errichtet, um das Luftschiff beim Aus- und Einbringen vor Wind zu schützen. Nachdem das Luftschiff „Deutschland" gerade durch diese Schutzwand einen Unfall erlitt, wurde die Schutzwand wieder entfernt. Jetzt soll diese Halle auch auf der Giebelseite ein Tor erhalten.

Luftschiffhalle auf dem Flugplatz Johannisthal-Berlin. Ausführung durch die Ballonhallenbau-(Arthur Müller) Gesellschaft Charlottenburg für die Luftverkehrs-Gesellschaft Berlin.

Die große Doppelhalle (Zeppelin) besitzt eine Länge von 160 m, eine lichte Breite von 45 m, sowie eine lichte Höhe von $28^1/_2$ m, bietet somit genügend Raum für 2 Zeppelin-Luftschiffe, oder für ein Zeppelin-Luftschiff und 2 Luftschiff kleineren Typs,

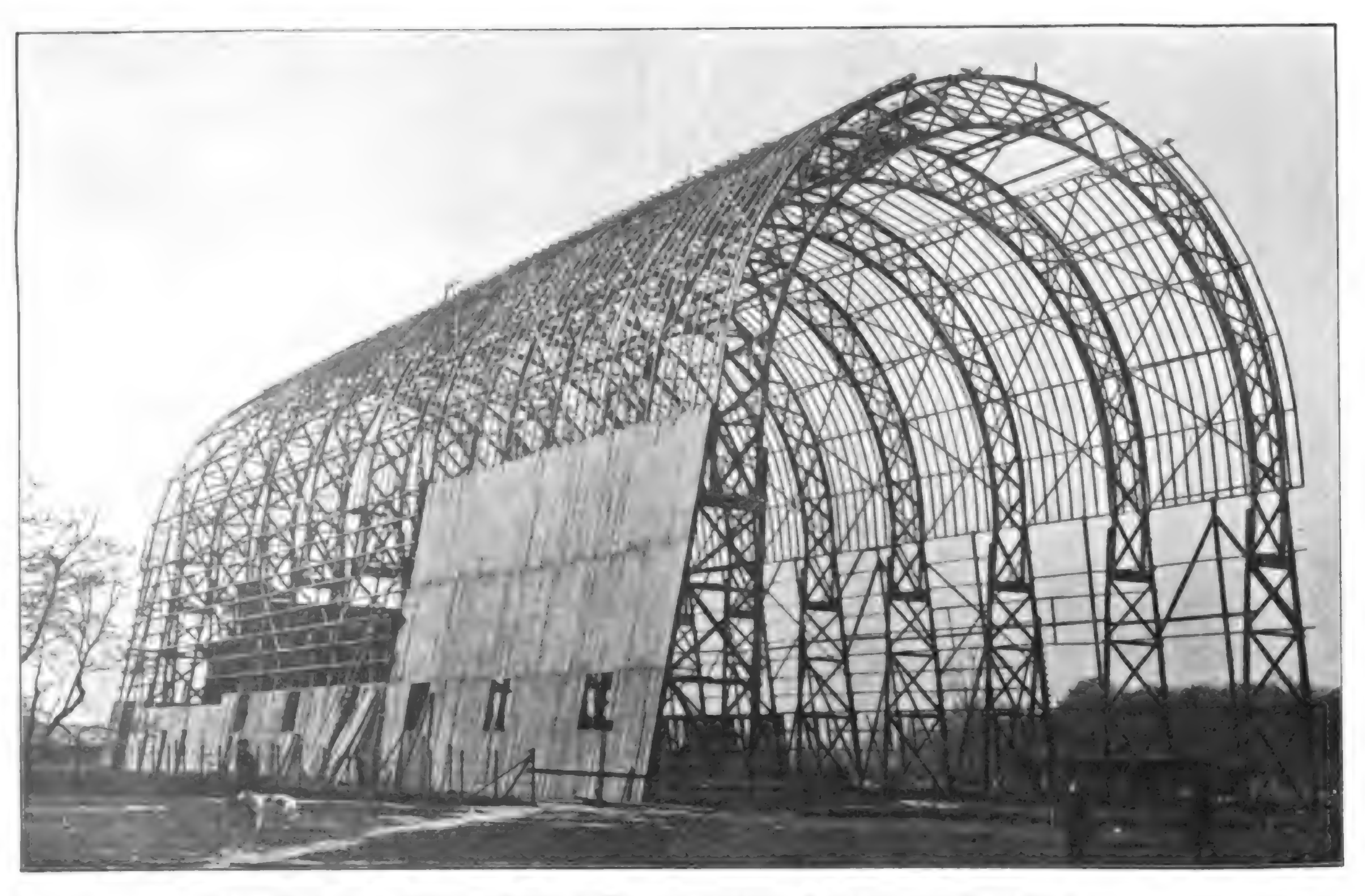


Fig. 357. Gerüst der Luftschiffhalle in Düsseldorf. Holzbau „System Stephan". In gleicher Ausführung Halle in Antwerpen.

oder 4 kleinere Luftschiffe (Parseval). Die Fundamente sind aus Eisenbeton hergestellt. Die Dachbinder sind als Satteldachbinder von $46^1/_2$ m Stützweite konstruiert und bestehen aus einem kombinierten Holz- und Eisensystem, und zwar sind die gedrückten Stäbe (Obergurte) aus Kantholz und die gezogenen Stäbe (Untergurte, Diagonalen) aus Eisen hergestellt. Für die Verbindung der einzelnen Teile sind Gelenkbolzen verwendet.

Die Wandstützen sind als Gitterstützen nach dem System der Howeschen Träger ausgebildet und mit den Betonfundamenten mittelst eiserner Schuhe und Anker fest verbunden.

Die Stabilität der Halle wird in der Längsrichtung durch vertikal zwischen den Bindern und horizontale zwischen den Binderstützen in der Längsrichtung eingebaute hölzerne Gitterträger gewährleistet.

Die Halle ist sowohl an den Wänden wie auch im Dach mit Brettern verschalt. Auf diese Verschalung sind Zement-Asbestschieferplatten genagelt. Letztere kilden ein vorzügliches Isolierungsmittel gegen Temperaturwechsel, so daß in der Halle bei Tag und Nacht verhältnismäßig geringe Temperaturunterschiede bemerkbar sind. Der oberste ganz flache Teil des Daches erhält in einer Gesamtbreite von 14 m eine Eindeckung aus Siegener Pfannenblechen.

Das Innere der Halle ist, 10 m oberhalb des Fußbodens beginnend, vollständig mit gehobelten Brettern verschalt, um eine Beschädigung des Luftschiffes beim Ein- und Ausführen zu verhindern. Diese innere Verschalung ist bisher bei keiner anderen Halle ausgeführt, mit Ausnahme bei der gleichfalls durch die Ballonhallenbau- (Arthur Müller) Aktiengesellschaft erbauten Parsevalhalle am Flugplatz Johannistal-Berlin. Auf Grund der bisher gesammelten Erfahrungen (wir erinnern nur an das Aufreißen der Hülle des Militärluftschiffes in der Halle in Gotha) ist diese Innenverschalung für die Lebensdauer der Ballonhülle von hervorragender Wichtigkeit.

Im Innern der Halle sind unter dem Dach 2 Laufstege zum Beobachten der Luftschiffe von oben, sowie eine Anzahl von Vorrichtungen zum Aufhängen des Luftschiffes in gefülltem Zustande angebracht.

Auf dem Dach befindet sich eine Plattform zur Aufnahme einer Scheinwerferanlage und eine Windmesservorrichtung.

Die eine Giebelseite der Halle erhält ein eisernes vierteiliges, leicht zu öffnendes Schiebetor. Je 2 Flügel werden nach rechts bzw. nach links geöffnet. Die einzelnen Torflügel laufen auf eisernen Rollen und Schienen und werden oben durch einen, die lichte Öffnung der Halle überspannenden eisernen Gitterträger geführt, welcher zwecks Aufnahme der seitlich herausgeschobenen Torflügel nach beiden Seiten auskragt.

Das Öffnen und Schließen der Torflügel wird durch eine elektrisch betriebene eiserne Kabelwinde bewirkt.

Der Fußboden ist 10 cm stark aus Beton hergestellt. Zur Beleuchtung der Halle sind hohe Sprossenfenster angeordnet, deren Gesamtfläche ca. 15% der Fußbodenfläche beträgt.

Die nach dem System der Dreigelenkbogen erbaute Parseval-Halle hat folgende Abmessungen: Nutzbare Länge 82 m, die lichte Breite und Höhe je 25 m. Die Halle ist im vordersten Teil 33 m breit und 27 m hoch ausgeführt, um bei schwerem Wetter das Ein- und Ausbringen des Luftschiffes zu erleichtern. Die Fundamentierung der Halle besteht aus eingerammten Pfählen. Für die Binderstützen und Giebelstrebeböcke

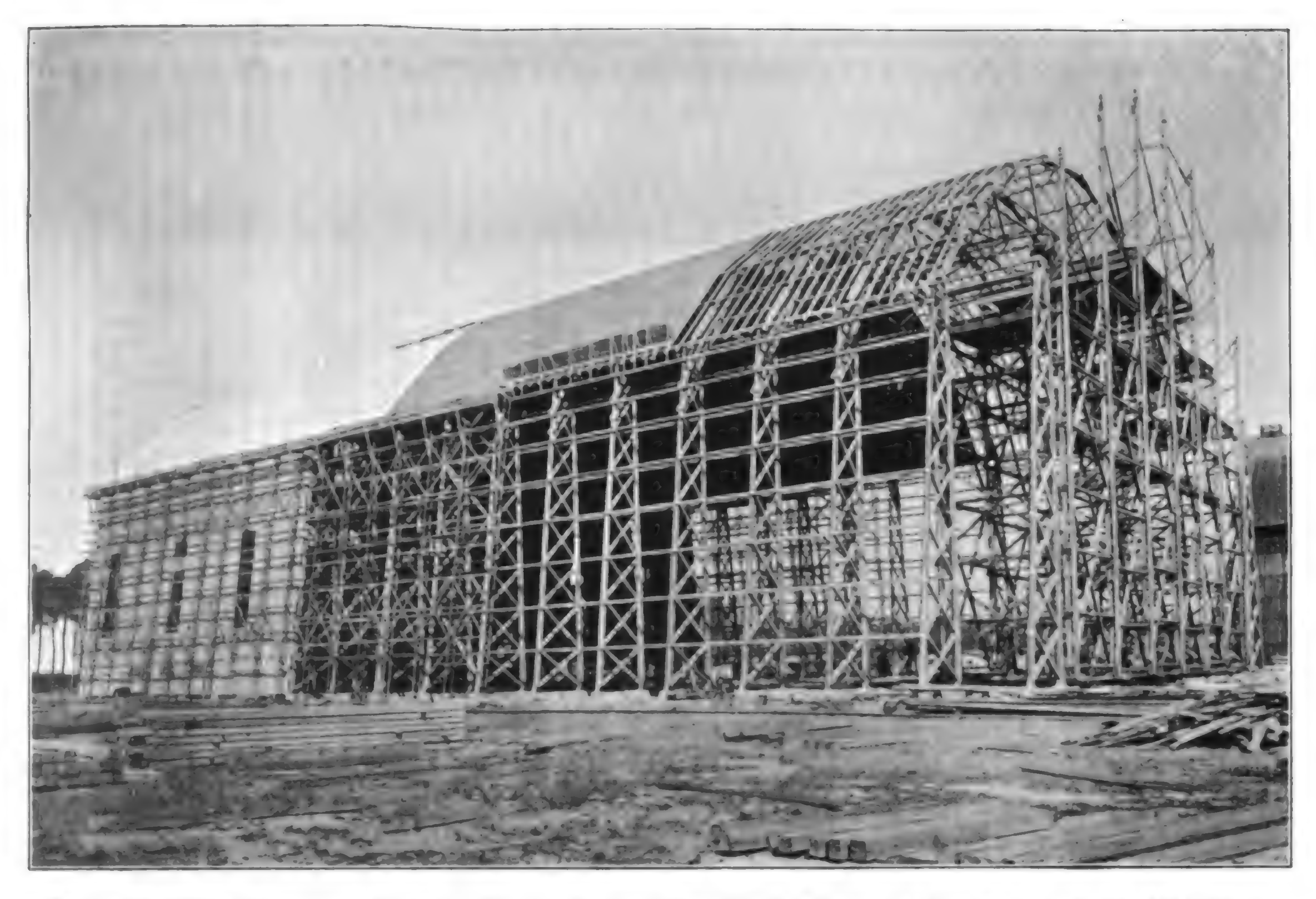


Fig. 358. Doppel-Halle der Johannisthaler Station der Luft-Verkehrs-Gesellschaft, Berlin, während des Baues. 160 m lang, 45 m breit, 28,5 m hoch (lichte Maße). Ausführung durch die Ballonhallenbau-(Arthur Müller)-Gesellschaft, Charlottenburg.



Fig. 359. Parsevalhalle Flugplatz Johannisthal-Berlin. Ausführung durch die Ballonhallenbau-(Arthur Müller)-Gesellschaft, Charlottenburg.
Diese Halle hat in dem Hauptteil einen Querschnitt von 25×25 m, ist aber vorn auf Wunsch der Luftfahrzeug (Parseval)- und der Luftverkehrs-Gesellschaft 33 m breit und 27 m hoch ausgeführt, um bei schwerem Wetter das Ein- und Ausbringen des Luftschiffes zu erleichtern.

ist Rundholz, für die Dachbinder Kantholtz verwendet. Im Innern der Halle befinden sich auf jeder Längsseite zwei Laufstege. Die durch Treppen im Giebelbinderfeld zu erreichen sind. Die Wände der Halle sind mit senkrechten Brettern, mit aufgenagelten Fugendeckleisten bekleidet. Die äußeren Wandflächen und Holzteile sind mit Karbolineum gestrichen. Das Dach ist mit einem auch bei großer Hitze nicht abtropfbaren Lack überzogen. Auf dem Dach befinden sich 3 Plattformen, welche durch Treppen mit dem oberen Laufsteg verbunden sind. Gegen Blitzgefahr ist auf dem Dache eine Blitzalbleiteranlage angeordnet. Die beiden äußeren Auffangstangen sind gleichzeitig als Fahnenmasten ausgebildet. Als Abschluß des offenen Giebels dient ein dreiteiliger Segeltuchvorhang. Um diesen Vorhang gegen Wind widerstandsfähiger zu gestalten, sind hinter demselben horizontale und vertikale Drahtseile gespannt, welche mittels Flaschenzügen angezogen werden. Dieser Segeltuchvorhang bildet nur ein Provisorium und wird gegenwärtig durch ein eisernes vierteiliges, leicht zu öffnendes Schiebetor ersetzt. Je 2 Flügel werden nach rechts bzw. nach links geöffnet. Die einzelnen Torflügel laufen auf Rollen und Schienen und werden oben durch einen, die lichte Öffnung der Halle überspannenden eisernen Gitterträger geführt, welcher zwecks Aufnahme der seitlich hinausgeschobenen Torflügel nach beiden Seiten auskragt. Das Öffnen und Schließen der Torflügel wird durch eine elektrisch betriebene eiserne Kabelwinde bewirkt. Im Innern der Halle sind an der einen Längsseite die Bureau-, Werkstatt- und Lagerräume eingebaut.

Ein großer Luftschiffhafen, namentlich für Zeppelin-Luftschiffe, ist bei Potsdam errichtet worden; eine Halle ist im Bau. Die Einrichtung dieses Luftschiffhafens ist ähnlich wie die Anlage der „Delag" bei Oos-Baden-Baden und Frankfurt a. M. Bei diesen 3 Unternehmungen sind auch die Verwaltungen der Städte beteiligt, resp. der Luftschiffhafen Frankfurt a. M. wird von der Stadt auf dem städtischen Flugplatz errichtet. Die Halle in Frankfurt wird von der „Gutehoffnungshütte" in Oberhausen gebaut. Das Dach wird mit Determitplatten gedeckt. Längeder Halle 160 m bei 30 m lichter Weite und 25 m Höhe. Der Luftschiffhafen Frankfurt a. M. hat einen Gasometer von 6000 cbm Inhalt, der von der 4 km ent-



Fig. 360. Eingang zum Luftschiffhafen „Potsdam".

fernten Chemischen Fabrik „Griesheim-Elektron" mit Wasserstoff versorgt wird.

Auch die Stadtverwaltung in Nürnberg plant die Errichtung einer Luftschiffhalle für die „Delag".

Abweichend von den bisher beschriebenen Luftschiffhallen ist die der Siemens-Schuckert-Werke in Biesdorf bei Berlin gebaut.



Fig. 361. Inneres der Siemens-Schuckert Luftschiffhalle.

Die verschiedenen Schwierigkeiten, die sich bei allen bisher bestehenden Ballonhallen dadurch ergaben, daß bei der festgelegten Einfahrtsöffnung seitliche Winde das Ein- und Ausbringen des Ballons erschwerten, ja oft unmöglich machten, sind bei einer drehbaren Halle beseitigt. Eine Drehgeschwindigkeit von 360° in einer Stunde genügt, um dem Wechsel der Windrichtungen jederzeit folgen zu können. Die bisherigen Erfahrungen nach dieser Richtung haben gezeigt, daß diese Drehgeschwindigkeit vollkommen ausreicht.

Die Halle, deren Abmessung und allgemeine Form aus den Zeichnungen hervorgeht, besitzt an den längslaufenden unteren Kanten zwei

image
not
available



Raumträger, die den Boden der Halle bereits derart versteifen, daß seine Unterstützung auch ohne die versteifende Wirkung der Wand- und Dachkonstruktionen lediglich durch die acht Wagen erfolgen konnte, auf denen die Halle ruht. Auf diese Weise konnte mit Hilfe von Vorgelegen die Halle auch schon während des Baues jederzeit in die Längsrichtung des Windes durch Menschenkraft eingestellt werden. Die Unterstützungswagen sind so angeordnet, daß vier davon auf einem äußeren Schienenkranz, die anderen vier auf einem konzentrisch zu diesem liegenden inneren Schienenkranz laufen. Sie dienen lediglich zur Aufnahme der Gewichtsdrücke, während zur Aufnahme der horizontalen Windkräfte ein sehr starker Mittelzapfen aus Eisenbeton angeordnet ist. Seine Dimensionierung genügt, um die Windkräfte auch bei starkem seitlichen Wind sicher aufzunehmen. Die äußeren Wagen haben je vier Räder, die ihrerseits zu je zweien in einem Drehgestell vereinigt sind, während die inneren Wagen nur je zwei Räder besitzen. Jeder Wagen trägt einen Motor.

Das jeweils gegen den Wind zu richtende Ende der Halle ist fest abgeschlossen und in der Form etwas zugespitzt, während das leewärts gerichtete Ende im Querschnitt erweitert ist und nur durch einen leichten Vorhang aus Segelleinwand abgeschlossen wird.

Die Halle mißt über die ganze Länge 136 m, die lichte Weite innerhalb der Wandkonstruktionen keträgt 25 m, desgleichen auch die lichte Höhe vom Boden der Halle bis zur unteren Kante der Dachbinder. Die Seitenwände sind zum Teil aus Ziegelsteinen (1/4 Stein stark) und in möglichst großer Ausdehnung durch Glaswände gebildet, während das Dach aus Holz und Dachpappe besteht.

Da der Boden der Halle etwa 2,2 m über dem Erdboden liegt, war man gezwungen, von dieser Höhe aus gegen den Erdboden hin eine Rampe auszuführen, um beim Ein- und Ausfahren des Ballons durch Niveaudifferenz nicht behindert zu sein. Da aber die Halle drehbar eingerichtet ist und in jeder Lage benutzt werden muß, so wurde aus dieser Rampe ein konzentrisch liegender Rampenkreis, der als Lagerkeller für die Wasserstoffstahlflaschen ausgebildet wurde. Die gefüllten Stahlflaschen werden mit Hilfe einer Schmalspurbahn bis in diesen Lagerraum eingefahren, dort in Stapeln à 43 Flaschen gelagert und an das Füllrohrsystem angeschlossen. Die Sammelleitung dieser 3000 Flaschen läuft unter dem Erdboden zu dem hohlen Mittelzapfen der Halle und wird von dort in die Halle eingeführt. Die Füllung ist also bei jeder Stellung der Halle möglich.

Bei der Halle befindet sich auch eine Reparaturwerkstatt für das Luftschiff, ferner 2 Motoren mit Dynamomaschinen zur Lieferung des Stromes für die Elektromotoren der 8 Laufwageu, einer Winde, eines Motors für die Werkstatt und für die elektrische Beleuchtung.

Auf der Mitte des Daches befindet sich eine Beobachtungsplattform, die auch ein elektrisches Blinkfeuer trägt, um bei Nacht das Signallicht der Halle von den übrigen Lichtern zu unterscheiden. Das Feuer besteht aus drei unter 120° auf einer drehbaren Plattform aufgestellten Glühlichtscheinwerfern, deren Lichtkegel eine Streuung von 30° besitzt, so daß der untere Rand des Strahles den Horizont berührt, während der obere Rand einen Winkel von 30° aufwärts gegen den Horizont bildet. Die Drehgeschwindigkeit ist so bemessen, daß jeder Punkt des Horizontes aller fünf Sekunden einen Blick erhält.

An der Einfahrt der Halle sind eine rote und eine grüne Positionslaterne angebracht, wie auf den Schiffen, so daß auch bei Nacht die Stellung der Halle von weitem erkannt werden kann.

Das Gesamtgewicht der Halle beträgt etwa 1200 t, das sich auf 24 Laufräder verteilt.

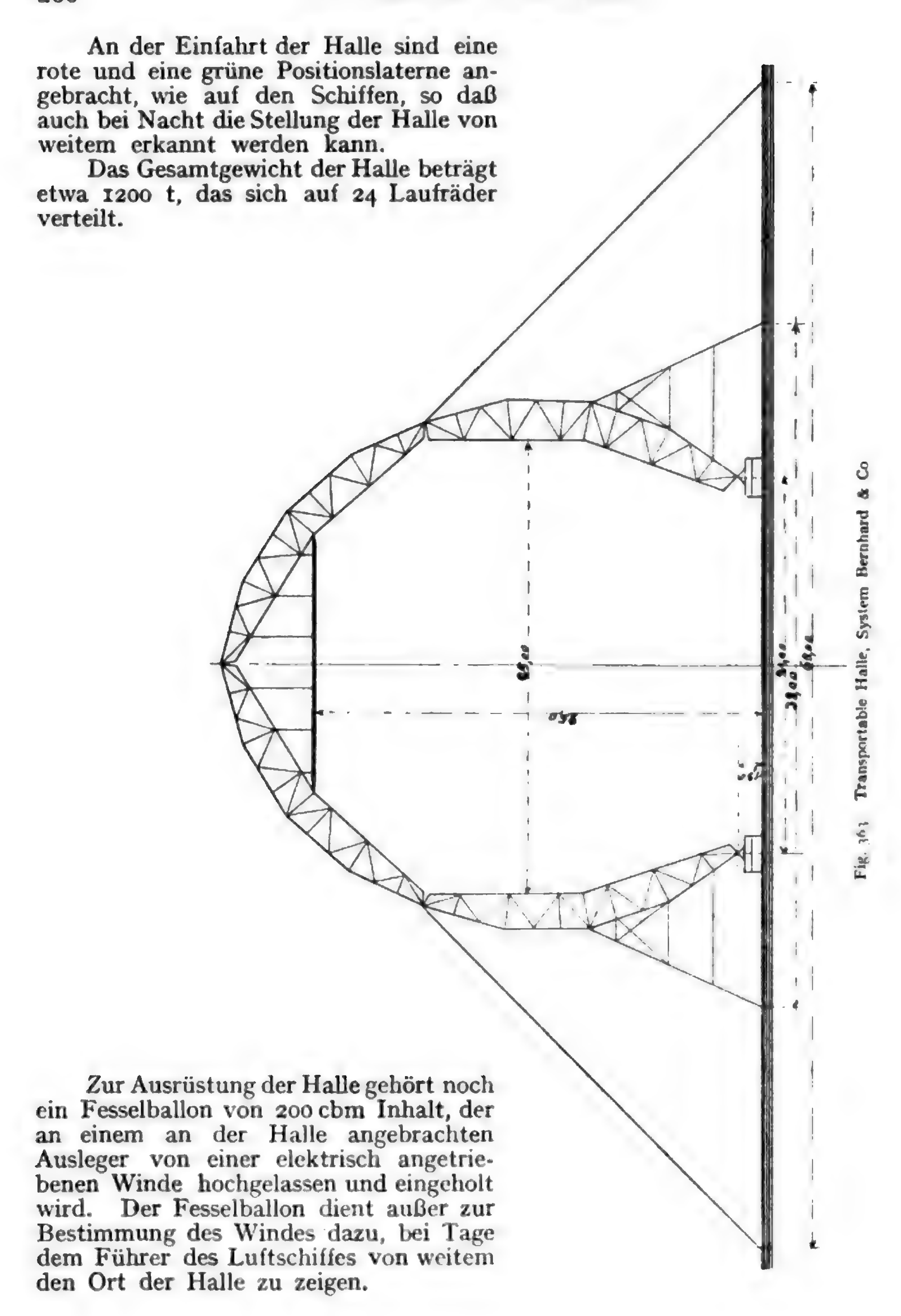


Fig. 363. Transportable Halle, System Bernhard & Co

Zur Ausrüstung der Halle gehört noch ein Fesselballon von 200 cbm Inhalt, der an einem an der Halle angebrachten Ausleger von einer elektrisch angetriebenen Winde hochgelassen und eingeholt wird. Der Fesselballon dient außer zur Bestimmung des Windes dazu, bei Tage dem Führer des Luftschiffes von weitem den Ort der Halle zu zeigen.

Transportable Luftschiffhallen.

Von solchen Hallen ist außer der Konstruktion von Behrens & Kühne in Aschersleben, welche Firma 2 transportable Hallen an die preußische

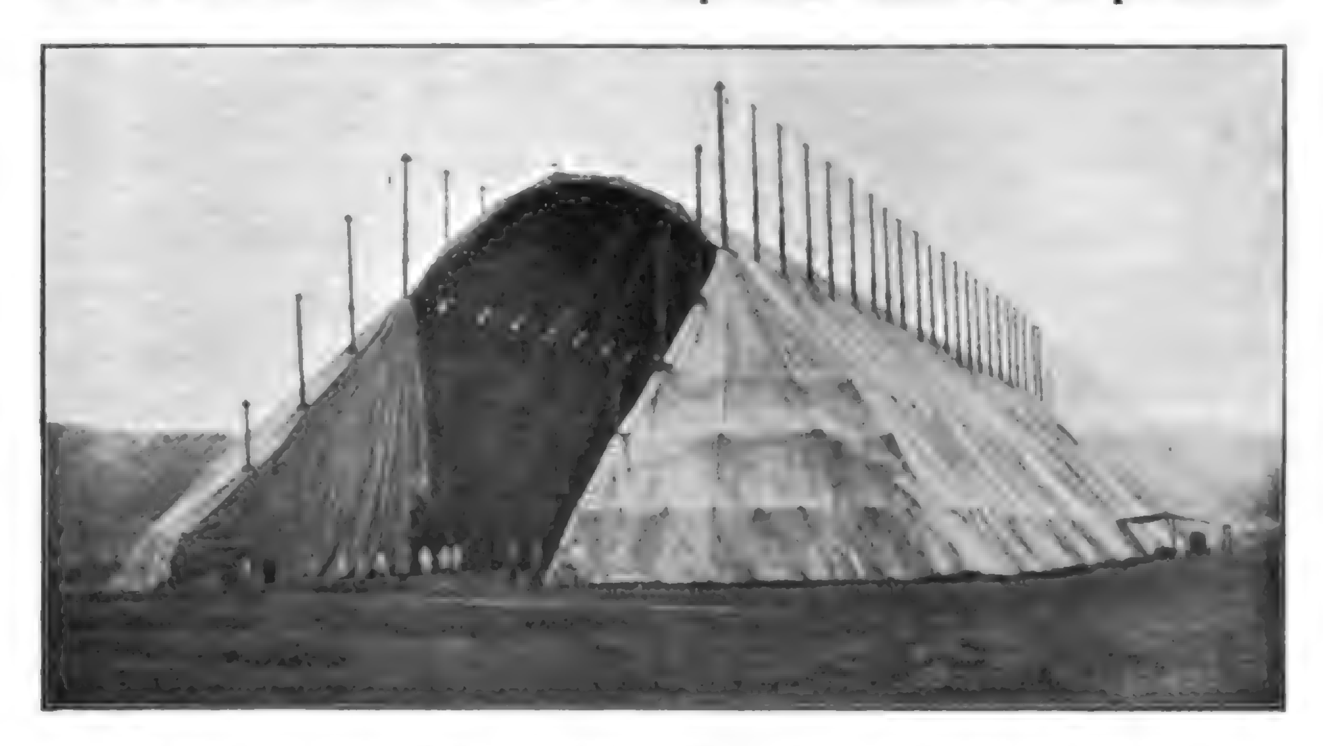


Fig. 364. Transportable Halle der deutschen Militärverwaltung. System Behrens & Kühne.

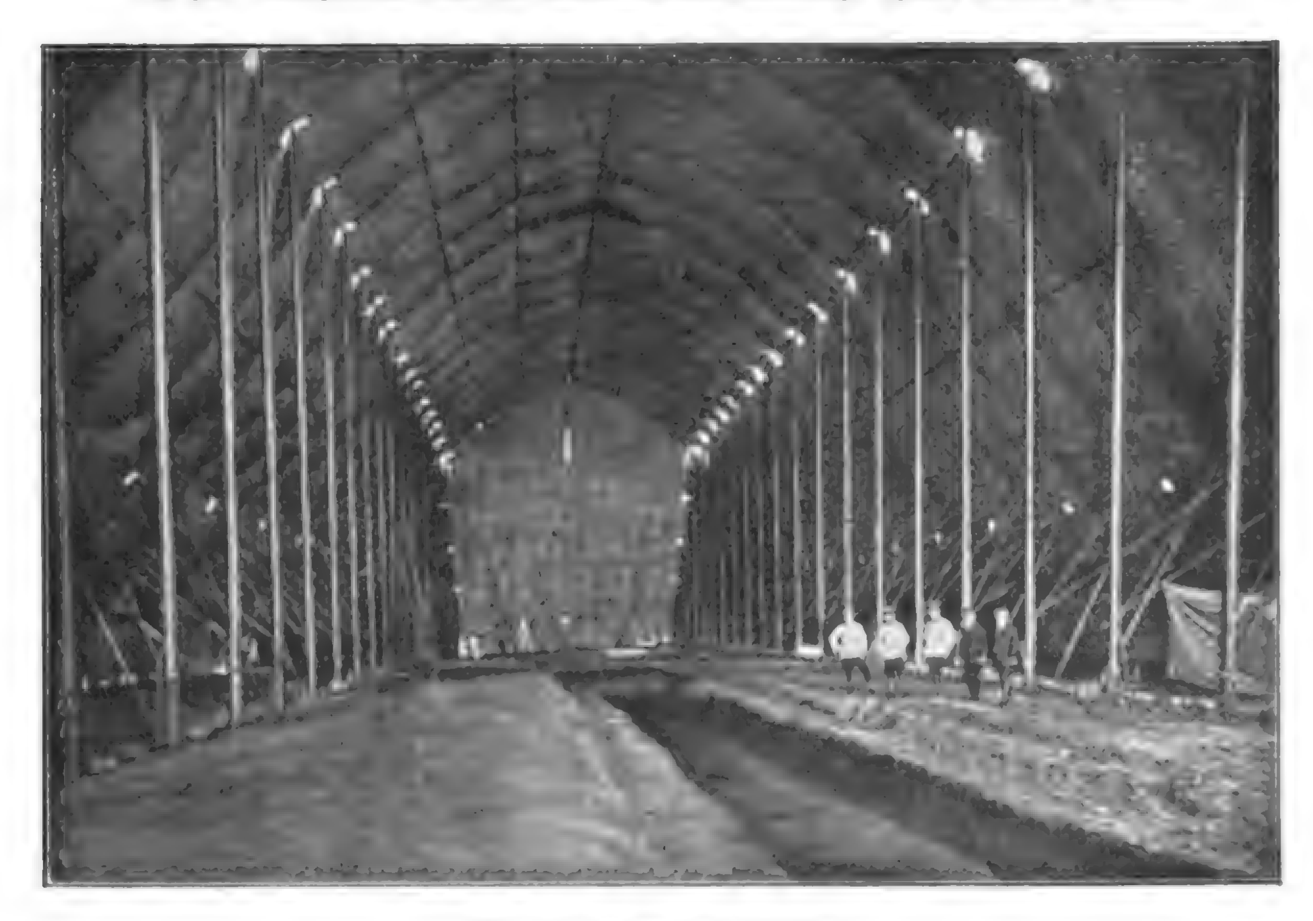


Fig 365. Innenansicht der Halle.

Heeresverwaltung geliefert hat, die neue Konstruktion von Bernhard & Co. in Berlin zu erwähnen. Während die Halle von Behrend ein großes Zelt darstellt, das durch Maste aus Stahlrohr gestützt wird, ist die Halle von Bernhard aus Eisen mit Zweigedeckbogen konstruiert. Ähnlich sind die transportablen Hallen der französischen Heeresverwaltung gebaut.

Die Masten der Halle von Behrens & Kühne sind teilbar und bestehen aus Mannesmann-Stahlrohr. Die Zelthaut besteht aus allerbestem Flachsgarnsegeltuch in metallischer, unverstocklicher, wasserdichter Präparation.

Der Aufbau erfolgt von 150 Mann innerhalb 24 Stunden.

Luftschiffanker und Einrichtung der Hallen.

Von Einrichtungen für Luftschiffhäfen, namentlich zu Verankerung sei der Anker System Schüll erwähnt.

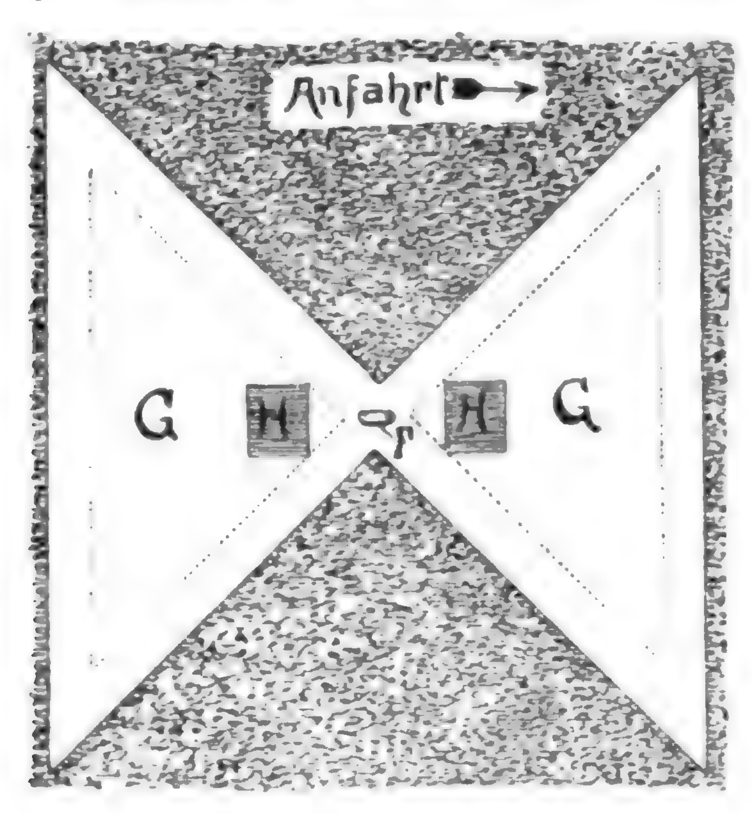


Fig. 366. Luftschiffanker, System Schüll.

Dieser Luftschiffanker ist eine Eisenbeton-Konstruktion (Fig. 200).

Durch den unteren Fassungsring des ca. 2 m hohen Schmiedstücks F laufen 2 sich kreuzende alte Eisenbahnschienen K, die sich im r. Winkel schneiden (Normallänge ca. 12 m), und denen am Ende 2 Eisenbahnschienen aufgelagert sind. Stahlkabel (ca. 20 mm stark) verbinden die Kreuzungsstellen dieser Schienen mit den Halteringen des Schmiedestücks F, das oben den Ankerring trägt.

Dieser Eisenkern wird von einer Betonwand von ca. 70 cm Stärke umgeben, wodurch 2 im r. Winkel sich stoßende Kammern G entstehen, die oben mit alten Eisenbahnschienen überbrückt werden und die übliche Eisenbetondecke erhalten. Der Schachtdeckel H bildet den Zugang zu diesen Kammern.

Durch Verwendung von alten Eisenbahnschienen läßt sich diese Luftschiff-Ankerstation sehr billig herstellen.

Durch die Konstruktion des Eisenkerns ist der Ankerring F unbedingt festgelagert und verteilt sich der Zug gleichmäßig auf die ganze Betonkonstruktion. Wird nun die Betondecke der Kammern G mit leuchtender weißer Farbe, der Schachtdeckel H grell orange gestrichen, so ist selbst bei Dunkelheit diese Ankerstation aus ziemlicher Entfernung zu erkennen. Diese große weiße Fläche könnte auch durch Buchstaben und Zahlen eines Orientierungssystems gekennzeichnet werden. Die Hohlräume dienen zur Aufnahme von Betriebsstoffen, wie Benzin und Öl, Wasserstoff in Stahlflaschen usw.

Der „schraubenförmige Erdanker" von Behrens & Kühne besteht aus 2 Rundeisen, und zwar aus dem unteren Spiralteile und aus den gelenkartig sich anschließenden Schaftenden. Das Spiralteil ist schraubenförmig, nach beiden Enden zugespitzt zwecks Ein- und Ausschraubens. Der Schaft greift an einem mittleren Gange der Schraube (Spirale) an und verleiht infolge dieser Anordnung dem Anker eine besondere hohe Haltbarkeit. Die Fortsetzung des Schaftes nach oben hin wird von einem oder von mehreren Teilen gebildet, die gelenkartig verbunden sind. Die Konstruktion des Ankers ermöglicht es, daß bei seitlicher Zugbeanspruchung der untere Ankerteil in seiner Lage unverändert verharrt, während sich die gelenkartigen, oberen Schaftteile in den Erdboden einschneiden wodurch die Haltbarkeit des Ankers noch bedeutend erhöht wird. Auch bei senkrechter Zugbeanspruchung hält der Anker. Dieser Erdanker ist bei der deutschen Militärverwaltung für die Verankerung der transportablen Luftschiffhallen in Gebrauch.

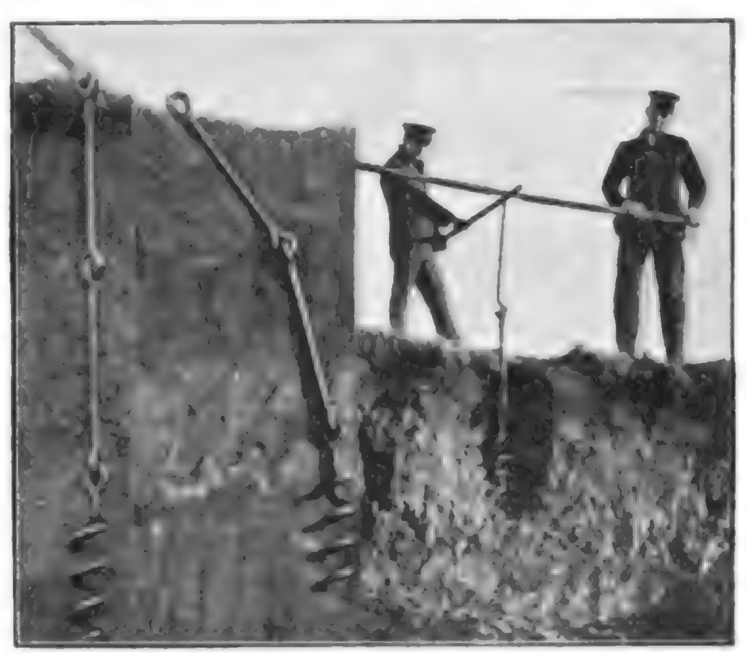


Fig. 367. Erdanker für transportable Hallen. System Behrens & Kühne.
a = Erdanker eingeschraubt. b = Erdanker unter einem Zug von 3000 kg. c = Eindrehen des Ankers.

Zahlreich sind die Versuche, das Ein- und Ausbringen der Luftschiffe zu verbessern, namentlich um dem Winddruck zu begegnen und mit weniger Leuten auszukommen. Nach einem Vorschlag von Neureuther führen aus der Halle 2 Schienen ins Freie, auf denen Laufkatzen für die Haltetaue laufen. Jede Laufkatze wird durch nur einen Mann bedient.

Fig. 1: Querschnitt der Halle mit Luftschiff b, dessen Haltetaue c mittelst der in sie eingeknüpften Ringe in die Führungsrollen bei d eingehakt sind. Fig. 2: Vergrößerte Darstellung der Anordnung einer der Führungsrollen a, mit Haltetau c, eingeknüpftem Ringe f, Rest des Haltetaues d. Die Leitschiene g ist mittelst des Armes b, mit dem eingerammten Pfahl e verbunden. Fig. 3: Vergrößerte Darstellung einer Führungs-

rolle. Seitenansicht, Leitschiene g (starkes T-Eisen) ist gefaßt mit einigem Spielraum durch Hauptrolle b und kleine Tragrollen c, k sind Verstärkungen der Hauptplatte a für die Rollenachsen. Die Achsen der Tragrollen haben Vorstecker i, damit nach Aushebung einer solchen Rolle das Ganze auf die Leitschiene gebracht und dann durch deren Wiedereinsetzung mit der Schiene verbunden werden kann. Fig. 4: Ansicht der Führungsrolle von der äußern, und Fig. 5, von der inneren Seite. Leitschiene g punktiert angedeutet. Fig. 6 in kleinem Maßstab das aus der

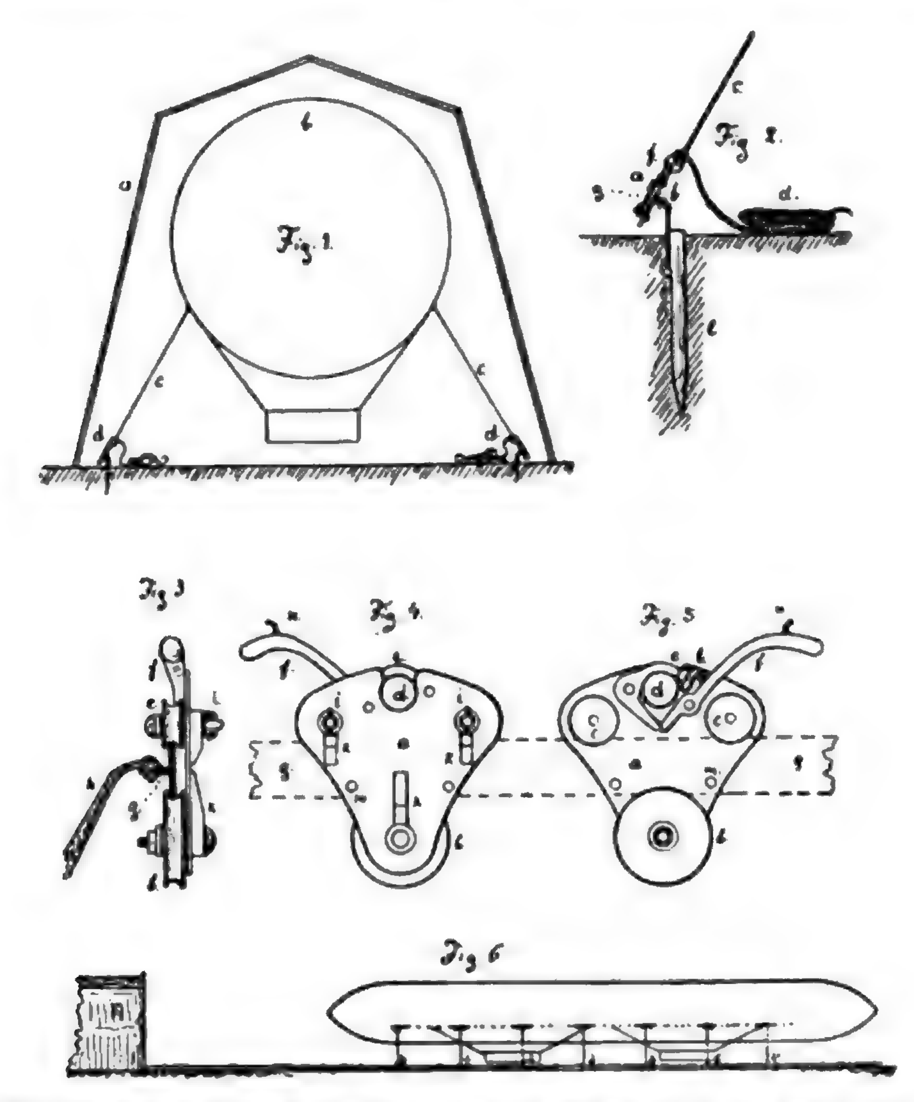


Fig. 368. Vorrichtung zum Ein- und Ausbringen von Luftschiffen mittels Laufkatzen über welche die Haltetaue führen. System Generalmajor a. D. Neureuther-München.

Halle ausgefahrene, durch die eingehakten Haltetaue am Aufstieg gehinderte Luftschiff fertig zum Loslassen, mit bemannten Rollen. Das Ausfahren selbst wird erleichtert, wenn man noch in der Halle die hintereinander folgenden Rollen durch Leinen von entsprechender Länge verbindet, wozu die Löcher m in der Hauptplatte a benutzt werden können. Es könnte auch an Mannschaft gespart werden durch Zusammenfassen von 2 oder 3 Rollen.

Bezüglich weiterer Einrichtungen dieser Art, Anker usw. sei auf das Kapitel „Patente“ verwiesen.

d.

Ort	Breite (lichte Weite) m	Lichte Höhe m	Material	Baujahr
Reinickendorf-West (Tegel bei Berlin)	25,5	21,8	Holz	1906
Reinickendorf-West (Tegel bei Berlin)	18	—	Eisen	1905
,, ,,	22	—	,,	1907
,, ,,	25	25	,,	verläng. 1910
Metz	40,2	26	Eisen	1909
Bickendorf bei Köl	28	2	Eisen	1909
Friedrichshafen am Bod	46	20	Eisen	1908
,, ,,	28	—	Holz	1909
Manzell am Bodens	25	—	,,	1900
Bitterfeld	25	25	Holz	1908
,,	25	25	,,	1910
Rheinau bei Mannhe	28	25	Holz	1909
Biesdorf bei Berlin	25	25	Eisen	1909
Oos bei Baden-Bade	25	25	Eisen	1910
Düsseldorf	25	25	Holz	1910
Gotha	25	—	Holz Wellblechdach	1910
Johannisthal-Berlin	25	25	Holz	1910
,,	45	28	,,	1911
München	25	—	Holz	1910
Frankfurt a. M.	28	—	Eisen	1911
Groß-Borstel bei Ham	45	20	Eisen	1911
Kiel	30	25	Holz	1910
Poligonalfeld bei Straßbu	28	25	Eisen	1910
Hardersdorf bei Königsbe	42	38	Eisen	1910—1911
Potsdam	45	25	Eisen	1911 im Bau
Breslau	?	?	Eisen	für 1911 geplant
Thorn	?	?	Eisen	für 1912 geplant
2 transportable Hall	20	24	Stahlrohr mit	1909—1911
	20	24	Segeltuch	

Tabelle XVI. Luftschiffwerften in Deutschland.

Ort	Firma	System	Anzahl der gebauten Luftschiffe
Friedrichshafen	Lufschiffbau Zeppelin G. m. b. H.	Zeppelin (starres System)	10
Bitterfeld	Luftfahrzeugbau G. m. b. H.	Parseval (unstarres System)	12
Rixdorf bei Berlin	Siemens-Schuckert-werke	Krell (unstarres System)	1
Rheinau bei Mannheim	Lanz	Schütte (starres System)	1
Tegel bei Berlin	Luftschiffer-Bataillon	Groß-Basenach (halbstarres System)	4
München	Veeh G. m. b. H.	Veeh (halbstarres System)	1



Fig. 369. Luftschiffwerft (Hallen) der Luftfahrzeugbau-G. m. b. H. Bitterfeld. (System Parseval.)

Luftschiffhallen im Auslande.

Nächst Deutschland hat immer noch Frankreich die meisten Luftschiffhäfen und Hallen. Außer einfachen Hallen besitzt die französische Heeresverwaltung einige im Grundriß kreuzförmige Hallen zur gleichzeitigen Aufnahme von 4 Luftschiffen. Diese Bauart hat den Vorzug, daß nach

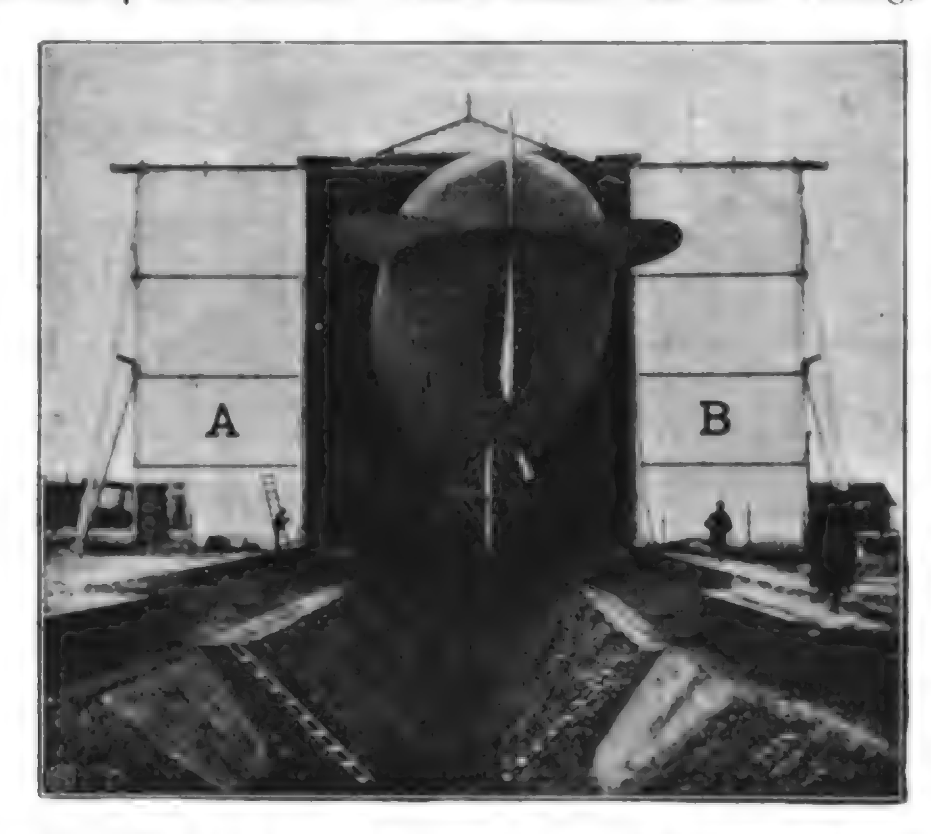


Fig. 370. Alte Luftschiffhalle der französischen Armee in Moisson mit Graben zwecks geringer Bauhöhe

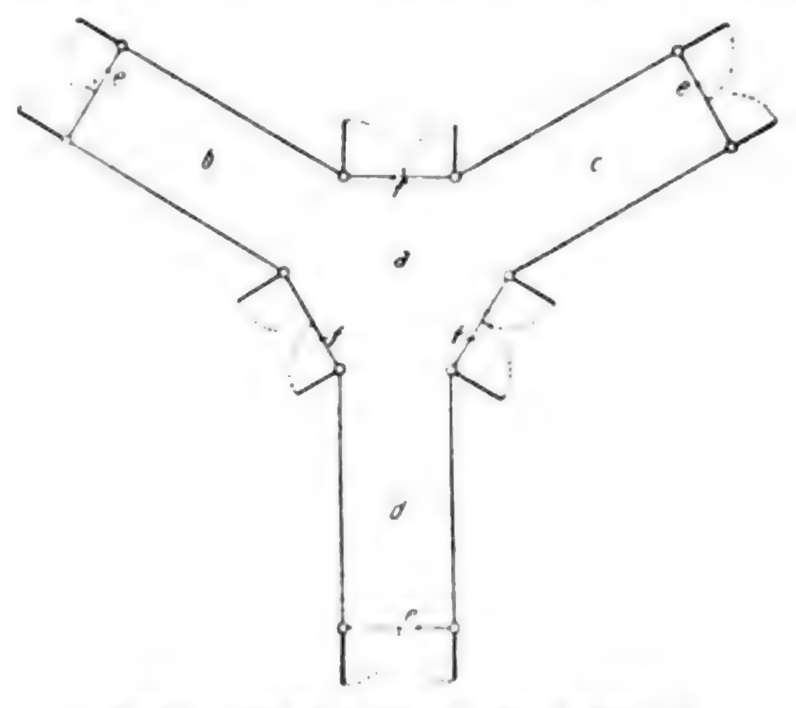


Fig. 371. 3fache Luftschiffhalle. System Harkort.
a = Mittelteil. b, c, d = Hallen. e, f = Tore.

4 Richtungen aus- und eingefahren werden kann, namentlich in Gegenden mit wechselnden Windrichtungen ein großer Vorteil. Hierbei sei auf die deutsche Konstruktion der Gesellschaft „Harkort" hingewiesen, eine dreifache Sternhalle mit 6 Toren. Der Vorteil ist noch bedeutender, da nach 6 Richtungen aus- und eingefahren werden kann. Da die französischen Luftschiffe wesentlich kleiner als die großen deutschen Luftschiffe nach System Zeppelin, Siemens, Lanz sind, haben auch die Hallen geringere Größe. Die französische Militär-Verwaltung legt großen Wert auf transportable Hallen und besitzt zurzeit 4 solcher Hallen.



Fig. 372. Englische Militär-Luftschiffhalle bei Aldershot.

Von andern Staaten sind Neubauten aus England und Rußland zu berichten. Die englischen Luftschiffhallen sind in Eisenkonstruktion, die russischen nach System Müller in Holz ausgeführt. Bedeutende Größe hat die Halle für das Marineluftschiff in Barow, die ca. 104 m lang ist und direkt am Hafen liegt. Der größte Militärluftschiffhafen in England ist die „Aircraft Factory" in South Farnborough, wo sich 3 Hallen mit Werkstätten und eine große Wasserstoffabrik befindet. Das Gas wird elektrolytisch nach System Schmidt gewonnen. (Hilte Jahrbuch 1911 S. 286—289, Fig. 435—438.) Eine Luftschiffhalle, die für die Ausstellung in Glasgow gebaut war, wurde am 6. November 1911 durch einen Sturm zerstört.

In Belgien ist noch eine Halle aus Holz nach System Stephan in Antwerpen gebaut worden. Die Halle in Etterbeck bei Brüssel, die zunächst für die Weltausstellung gebaut war, bleibt bestehen.

In Österreich ist eine neue Halle bei Wien und eine bei Ofenpest im Bau.



Fig. 373. Militärluftschiffhalle bei Farnborough.

Fig. 374. Clement-Bayard-Luftschiffhafen in Lamotte-Breuil (Oise).



Fig. 375. Transportable Hallen der französischen Armee im Manöver 1911.



Fig. 376. Militär-Luftschiffhalle in Fischamend bei Wien.

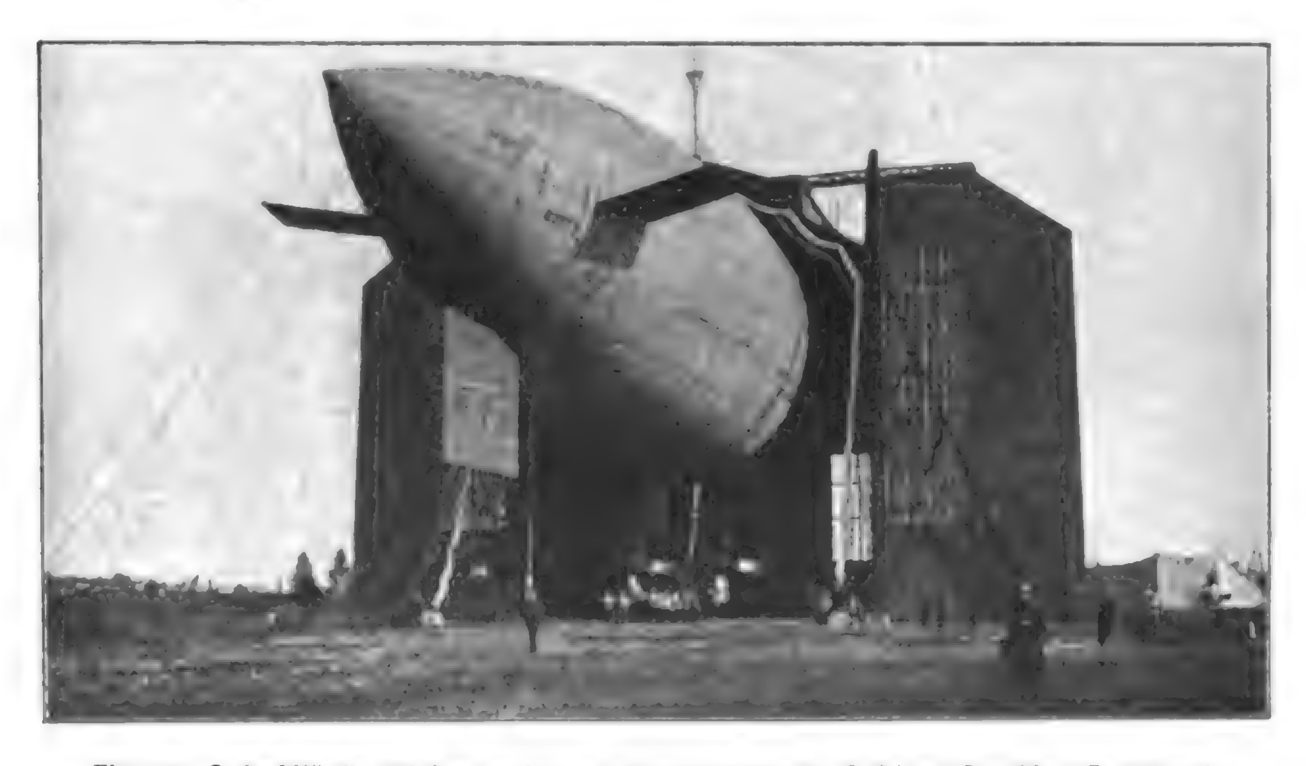


Fig. 377. Luftschiffhalle auf dem russischen Militärluftschiffhafen Sulisi bei Gatschina (Petersburg). Ausfahrt des Parseval J.



Fig. 378. Einfahrt der Luftschiffhalle Brüssel, System Stephan.

Tabelle XVII. Zusammenstellung der Luftschiffhallen im Auslande.

Ort	Besitzer	für Luftschiffe	Länge m	Material	Baujahr
		Frankreich.			
Moisson ,, ,,	Heeres- verwaltung Lebaudy	Militär-Luftschiffe ,, ,,	70 60 80	Eisen Eisen u. Holz Eisen	1900 1905 1911
Meudon ,,	Heeres- verwaltung	Militär-Luftschiffe ,,	70 110	Eisen ,,	1906 1906
Beauvale	Heeres- verwaltung	Colonel Renard	68	Eisen u. Holz	1909
Issy-les-Moulineaux ,,	Clément-Bayard ,,	Clément-Bayard II Astra	70 90	Eisen ,,	1909 1908
Satrouville	„Astra“	Astra-Luftschiffe	90	Holz	1906
Lamotte-Breuil	Clément-Bayard	Clément-Bayard	80	Eisen	1909
Châlons ,,	Heeres- verwaltung	Militär-Luftschiffe ,,	68 100	Eisen transportabel	1909
Nancy	Heeresverwaltg.	Militär-Luftschiffe	60	Eisen	1908
Verdun	Heeresverwaltg.	Militär-Luftschiffe	90	Eisen	1911
St. Cyr ,,	„Zodiac“ ,,	„Zodiac II“ „Spieß“	50 100	Holz Eisen	1908 1911
3 transportable Hallen	Heeres- verwaltung	System Julliet, Astra, Clément	70	Eisen	1910 bis 1911
Pau	„Astra“	Astra	80	Eisen	1910
Belfort	Heeresverwaltg.	4 Militär-Luftschiffe	80–80	Eisen	1911
		England.			
Aldershort	Heeres- verwaltung	Militär-Luftschiffe	60	Eisen	1909
Brighton	Heeres- verwaltung	Militär-Luftschiffe	60	Eisen	1911
South Farnboreugh	Heeres- verwaltung Army-Aircraft Factory	Morning Post	115	Eisen	1911
Wormwood Scrubs ,,	Heeres- verwaltung Army-Aircraft Factory	? ?	60 100	Eisen ,,	1910 1911
Barrow in Furness	Vickers Sohn & Maxim	Marine-Luftschiff	150	Eisen	1910 bis 1911

Ort	Besitzer	für Luftschiffe	Länge m	Material	Baujahr
		Österreich.			
Fischamend bei Wien	Heeresverwaltung	Militär-Luftschiffe Parseval	70	Eisen und Stein	1909
Fischamend bei Wien	Heeresverwaltung	Körting	60	Holz	1911
Ofenpest	Heeresverwaltung	?	70	?	1011 im Bau
		Italien.			
Bracciano bei Rom	Heeresverwaltung	Militär-Luftschiffe	65	Eisen	1907
„		„	75	„	1909
Mailand	?	Leonardo da Vinci	?	?	1908
Campalto bei Venedig	Heeresverwaltg.	Militär-Luftschiffe	?	?	1910
		Rußland.			
Salici (Gatschina) bei Petersburg	Heeresverwaltung	Parseval	80	Holz (Ballonhallenbau Müller)	1911
Salici (Gatschina) bei Petersburg	Heeresverwaltung	Militär-Luftschiff	50	Holz (Ballonhallenbau Müller)	1909
„	„	„	80	Eisen (Putilowwerke)	1911
		Belgien.			
Etterbeck bei Brüssel	„Astra"-Gesellschaft	Ville de Bruxelles	90	Holz	1910 bis 1911
Antwerpen	?	?	70	Holz	1911
		Schweiz.			
Luzern	Compagnie Transaérienne	Astra	90	Holz	1910

Tabelle XVIII. Luftschiffwerften im Auslande.

Ort	Firma	System	Anzahl der gebauten Luftschiffe
	Frankreich.		
Satronville bei Paris	„Astra"	Kapferer (unstarres System)	13
St. Cyr bei Paris	„Zodiac"	Comte de la Vaulx (unstarres System)	10
Issy-les-Montineaux bei Paris und Lamotte-Breuil	Clement Bayard	unstarres System	6

Ort	Firma	System	Anzahl der gebauten Luftschifte
Moisson bei Paris	Gebrüder Lebandy	Julliot (halbstarres System)	9
Saint-Quen bei Paris	Louis Godard	Godard (unstarres und halbstarres System)	6
Calais Meudon	Militärverwaltung	Julliot, Astra	Umbauten, Reparaturen
England.			
Barrow	Vickers Son & Maxim	starres System	1
Svath Farnborough	Army-Aircraft Factory	unstarres und halbstarres System	4
Italien.			
Brucciano bei Rom	Heeresverwaltung	Crovo & Ricaldoni (halbstarres System)	3
?	?	Forlanini (halbstarres System)	1
Österreich.			
Wiener Neustadt	Österreichische Daimler-Motor-Gesellschaft	Parseval	1
Rußland.			
Gatschina bei Petersburg	Heeresverwaltung	unstarres System	2
Vereinigte Staaten.			
Madison, Neuyork	Thomas S. Baldwin	Baldwin (unstarres System)	4

VII. Fortschritte in der Erzeugung von Ballongas (Wasserstoff).

Die Bestrebungen der Chemiker, zur Erzeugung von Ballongas neue Methoden aufzufinden bzw. die bestehenden Verfahren zu vereinfachen und zu verbilligen, waren auch im Jahre 1911 von Erfolg begleitet, wie aus der großen Zahl der erteilten Patente ersichtlich ist. (Siehe XII. Patente.) Die meisten dieser neuen Verfahren beziehen sich auf die Darstellung des Wasserstoffes, der mehr und mehr auch zur Füllung von Freiballonen angewandt wird.

I. Stationäre Gaserzeuger.

1. Elektrolytisches Verfahren.

Das alte Verfahren der Wasserstoffgewinnung aus Eisen und verdünnter Säure, das zuerst von dem Physiker Charles angewandt wurde und dann fast hundert Jahre lang das einzig brauchbare blieb, ist heute fast ganz verlassen. Besonders trug hierzu der elektrolytische Wasserstoff bei, der seit ungefähr 15 Jahren in Deutschland von mehreren Werken der chemischen Großindustrie bei der Elektrolyse der Chloralkalien in großen Mengen als Nebenprodukt gewonnen wird. Die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron erzeugt täglich als Nebenprodukt ungefähr 20 000 Kubikmeter Wasserstoff, die auch heute noch trotz des erheblich gestiegenen Verbrauchs nur zum Teil aufgefangen werden. Da der elektrolytische Wasserstoff sehr rein ist und am Herstellungsort in unkomprimiertem Zustand billig abgegeben wird, sind im vergangenen Jahre zahlreiche Freiballonfahrten von den Orten aus unternommen worden, wo elektrochemische Fabriken sich befinden. Es sind dies besonders die Niederlassungen der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Griesheim bei Frankfurt a. M. und in Bitterfeld, sowie die Filiale der Farbwerke Höchst a. M. in Gersthofen bei Augsburg. In Griesheim wurde ein Füllplatz angelegt und ein Wasserstoffbehälter von 1500 cbm Inhalt erbaut (Fig. 412). Außerdem liefert die Fabrik in Griesheim große Mengen komprimierten Wasserstoff, über dessen steigenden Verbrauch die folgende Tabelle Auskunft gibt:[1])

Jahr	Menge	Jahr	Menge
1899	12 200 cbm	1905	185 200 cbm
1900	50 000 „	1906	157 200 „
1901	70 000 „	1907	242 400 „
1902	100 000 „	1908	311 000 „
1903	125 200 „	1909	610 000 „
1904	145 800 „	1910	ca. 800 000 „

[1]) Denkschrift der I. I. L. A., Berlin 1911, Bd. 2, S. 128.

Um die Kompressionskosten zu sparen, ist man bestrebt, die Füllung eines Luftschiffes möglichst nahe bei dem Gewinnungsort des Gases vorzunehmen. So kommt es, daß die Motorluftschiff-Studiengesellschaft ihre Halle in Bitterfeld unmittelbar neben der chemischen Fabrik errichtet hat, so daß sie das Füllgas ohne vorherige Kompression durch eine Rohrleitung direkt aus der Fabrik erhält, und auch in Frankfurt a. M. wird neben dem neuen Luftschiffhafen ein Gasbehälter für 6000 cbm gebaut, der durch eine 4,5 km lange Rohrleitung von Griesheim aus gespeist wird.

Über das elektrolytische Verfahren von Schuckert ist ausführlich im Jahre 1911 berichtet worden, ebenso über das System Schmidt.

Die Carbonium-Gesellschaft m. b. H. in Friedrichshafen, deren Fabrik im Juli 1910 durch eine Explosion zum Teil zerstört worden war, hat im Laufe des Jahres ihren Betrieb wieder aufgenommen. Die Fabrik liegt bekanntlich in nächster Nähe der Zeppelin-Werft und kann dieser täglich ca. 2000 cbm Wasserstoff liefern, der hier als Nebenprodukt bei der Herstellung von Azetylenruß gewonnen wird (DRP. 207, 520 u. a.). Das Gas gelangt zunächst in zwei kleine Gasbehälter von je 300 cbm Inhalt, die abwechselnd mit dem großen, 20 000 cbm fassenden Behälter der Luftschiffbau-Gesellschaft verbunden werden. Durch diese Einrichtung ist es möglich, daß jede Füllung der kleinen Behälter für sich auf ihre Reinheit geprüft werden kann, ehe sie in den großen Gasbehälter eingelassen wird.

2. Zersetzung von Wasserdampf durch Eisen.

Die Zersetzung des Wasserdampfes durch glühendes Eisen, eine Reaktion, die schon in den ersten Jahren der Luftschiffahrt zur Herstellung größerer Mengen Wasserstoff von Coutelle und später in modifizierter Form von Giffard benutzt worden ist, bildet die Grundlage einer ganzen Reihe neuer Verfahren. Die Reaktion, die beim Überleiten von Wasserdampf über glühendes Eisen vor sich geht, verläuft nach folgender Gleichung:

$$3\ Fe + 4\ H_2O = Fe_3O_4 + 4\ H_2.$$

Eisen + Dampf = Eisenoxyduloxyd + Wasserstoff.

Um nicht immer neue Eisenmengen zur Wasserstoffgewinnung nötig zu haben, war man von Anfang an bemüht, das entstehende Oxyd wieder in metallisches Eisen zu verwandeln. Diese Reduktion erreicht man am besten durch Überleiten von Generatorgas oder anderen reduzierenden Gasen. Die wirtschaftliche Durchführung des Reduktionsprozesses bereitet indessen im Großbetriebe manche Schwierigkeiten, die erst in neuester Zeit behoben wurden. So erwies es sich als zweckmäßig, nicht von metallischem Eisen (Eisendrehspänen) auszugehen, sondern von Eisenglanz, Roteisenstein oder anderen oxydischen Eisenerzen, da diese sich leichter reduzieren lassen als das aus Drehspänen beim Überleiten von Wasserdampf erhaltene Oxyd. Ein noch geeigneteres Material wurde von der Internationalen Wasserstoff-Aktien-Gesellschaft in Berlin in Gestalt des vollständig abgerösteten Schwefelkieses gefunden (D. R. P. 220 889). Dieses Material ist sowohl feuerbeständig als auch sehr porös und läßt sich infolgedessen leicht zu metallischem Eisen reduzieren, das dann von neuem mit Wasserdampf behandelt werden kann. Die Kiesabbrände werden in mehreren stehenden Retorten, die in einem Schamotteofen eingemauert sind, erhitzt

und dann mit Wassergas zu metallischem Eisen reduziert. Zur Heizung der Retorten dient der aus diesen entweichende Überschuß an Wassergas. Nach beendeter Reduktion wird die Gaszuleitung gesperrt und Dampf über das Eisen geleitet, bis wieder alles Metall in Oxyd verwandelt ist. Hierauf beginnt von neuem die Reduktionsphase, so daß also mit derselben Eisenmenge unbegrenzte Mengen Wasserstoff hergestellt werden können. Das nach diesem Verfahren erzeugte Gas ist 98%ig und hat einen Auftrieb von 1,185 kg für den Kubikmeter. Eine Anlage nach diesem System wurde von der Militärverwaltung in Köln a. Rh. für die dortige Luftschiffstation errichtet; sie liefert stündlich 150 cbm Gas. Die Herstellungskosten betragen ca. 15 Pf. für den Kubikmeter. Auch bei der österreichischen Militär-Luftschiffer-Abteilung ist das Verfahren der Internationalen Wasserstoff-Gesellschaft in Anwendung. Diese Anlage, die in Fischamend bei Wien errichtet wurde, ist jedoch so eingerichtet, daß sie zugleich auch nach einem anderen ähnlichen Verfahren arbeiten kann, das von dem Wiener Professor Strache angegeben wurde. Es unterscheidet sich von dem vorigen Verfahren insofern, als die Reduktion des Eisenoxydes nicht mit Wassergas, sondern mit Generatorgas vorgenommen wird, wodurch die Herstellungskosten des Wasserstoffes sich noch um ein geringes ermäßigen. Diese Anlage ist für eine stündliche Lieferung von nur 40 cbm berechnet.

3. Wassergasverfahren von Linde — Frank — Caro.

Das neue Verfahren zur Wasserstoffgewinnung der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Akt.-Ges., ausgearbeitet von Professor Dr. Ad. Frank und Dr. N. Caro in Gemeinschaft mit Professor Dr. C. von Linde ist eins der billigsten Verfahren. Es geht von Wassergas aus, das bekanntlich durch Überleiten von Wasserdampf über glühenden Koks gewonnen wird. Das Wassergas, das heute in vielen großen Gasanstalten hergestellt und dem gewöhnlichen Steinkohlengas beigemischt wird, hat ungefähr folgende Zusammensetzung:

Wasserstoff (H)	50 %
Kohlenoxyd (CO)	40 %
Kohlensäure (CO_2)	5 %
Stickstoff (N)	5 %
	100 %

Bereits im Jahre 1905 war Frank ein Verfahren zur Herstellung von reinem Wasserstoff aus Wassergas patentiert worden (D. R. P. 174 324), bei dem die neben dem Wasserstoff in dem Wassergas enthaltenen Bestandteile durch Überleiten über erhitztes Kalziumkarbid entfernt werden sollten. In einem Zusatzpatent (D. R. P. 177 703) änderte Frank dann das Verfahren in der Weise ab, daß er das Wassergas zur Vorreinigung in einem Luftverflüssigungsapparat nach Linde so weit abkühlt, daß das Kohlenoxyd und die anderen Bestandteile sich zum größten Teile verflüssigen und fast reiner Wasserstoff aus dem Apparat entweicht und daß erst der so vorgereinigte Wasserstoff über erhitztes Kalziumkarbid geleitet wird. Aus dieser Erfindung ist das neue Verfahren hervorgegangen, das folgendermaßen ausgeführt wird: Das Wassergas wird in einem Skrubber gewaschen, dann in einem Gasbehälter aufgespeichert und von dort mittels Kompressors angesaugt und verdichtet. Das verdichtete Gasgemisch wird zunächst durch

Röhren geleitet, die mit Natronkalk gefüllt sind, und so von der Kohlensäure befreit; es gelangt dann in einen Gegenstromapparat, in dem es durch flüssige Luft, die in demselben Apparat erzeugt wird, auf etwa — 195° C abgekühlt wird. Bei dieser Temperatur werden das Kohlenoxyd und der Stickstoff verflüssigt, während der Wasserstoff, dessen Siedepunkt erst bei — 253° C liegt, gasförmig bleibt. Er wird durch ein Drosselventil entspannt und entweicht mit einem Reinheitsgrad von etwa 97,5%; durch Überleiten über erhitztes Kalziumkarbid oder über Natronkalk wird er auf einfache Weise auf 99,5% gebracht. Auch das verflüssigte Kohlenoxyd wird abgeleitet und kann, da es 85—90 prozentig ist, sehr gut zum Betrieb von Gasmaschinen verwendet werden. Indem man es im vorliegenden Falle zum Antrieb der verschiedenen Kompressoren verwendet, läßt sich der gesamte Kraftbedarf des Prozesses damit decken. Da die Kühlung des Wassergases mit flüssiger Luft erfolgt, kann die Anlage auch zur gleichzeitigen Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff eingerichtet werden, so daß also mit diesem einen Apparat vier für die Technik höchst wertvolle Gase erzeugt werden können. Der Wasserstoff hat ein spezifisches Gewicht von 0,077, entsprechend dem Auftrieb von 1,195 kg für den Kubikmeter; er übertrifft also noch den von der Militärbehörde verlangten Auftrieb von 1,180 kg um einen nicht geringen Betrag. Die Inbetriebsetzung erfordert, wenn der Apparat gut durchgekühlt ist, nur ganz kurze Zeit; die Herstellungskosten betragen, da zur Gewinnung von 1 cbm reinem Wasserstoff nur 2,3—2,5 cbm Wassergas erforderlich sind, 11—13 Pf. für den Kubikmeter. Außer durch den bisher unerreichten Reinheitsgrad des erzeugten Wasserstoffes zeichnet sich dieses Verfahren auch noch in einer anderen Hinsicht vor allen anderen aus. Es ermöglicht nämlich, die durch Diffusion verunreinigte Gasfüllung eines Luftschiffes, das längere Zeit im Betrieb war, wieder auf reinen Wasserstoff aufzuarbeiten, so daß man das Gas nicht wie bisher verloren geben muß, wenn durch eingedrungene Luft der Auftrieb abgenommen hat. Diese Möglichkeit ist für große Luftschiffe von besonderer Bedeutung, namentlich für die Zeppelin-Luftschiffe mit ihrem 15 000 cbm Gasinhalt, deren Neufüllung immer mit großen Kosten verknüpft ist. Bisher sind sieben Anlagen nach diesem System in Betrieb bzw. im Bau, eine davon befindet sich in Tegel bei Berlin, dem Standort des Luftschiffer-Bataillons.

Die wesentlichen Teile der Wasserstoffanlage sind:

Ein Wassergaserzeuger (a), der mit dem Gebläse (b) heißgeblasen wird und den Wasserdampf des Kessels (c) in Wassergas zersetzt.

Ein Kokswascher (d) zur Reinigung des Wassergases, mit Wasser berieselt.

Ein Gasbehälter (e) für Wassergas.

Ein Kompressor (1) zur Verdichtung des Wassergases.

Ein Kompressor (2) zur Verdichtung der Luft.

Eine Kältemaschine (3) nebst Vorkühlern (4) für die Trocknung des Wassergases und der Luft sowie zur Abkürzung der Anlaufperiode (Fig. 379).

Ein Trennungsapparat (5) zur Zerlegung des Wassergases sowie zur Verflüssigung und gegebenen Falles zur Rektifikation der Luft.

Ein Gasmotor (6) zur Krafterzeugung durch Verbrennung des abfallenden Kohlenoxyd, das im Gasbehälter (7) gesammelt wird.

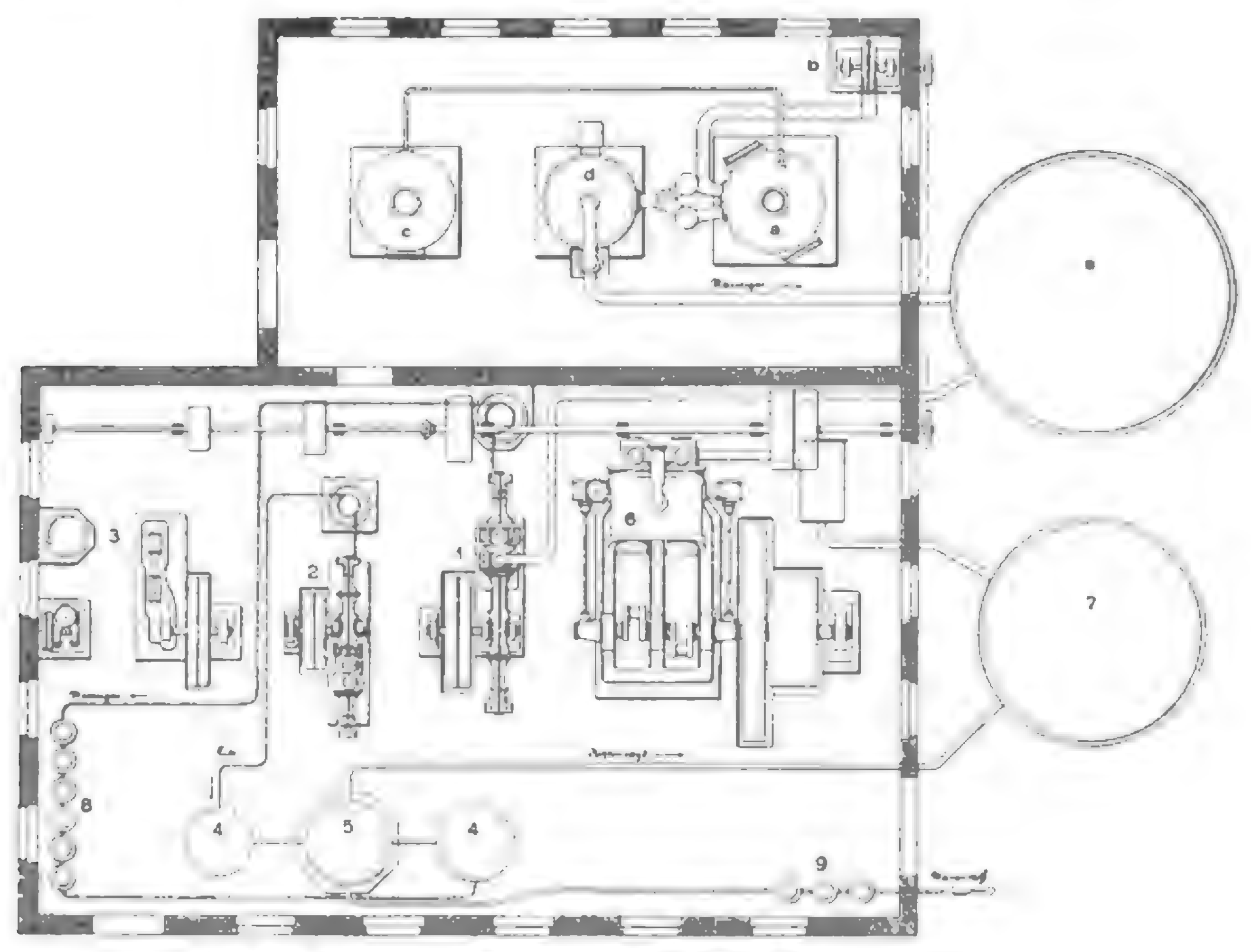


Fig. 379. Stationäre Wasserstoffanlage nach System Linde — Frank — Caro.

Apparate zur Reinigung des Wassergases von Kohlensäure und Trocknung desselben (8).

Apparate zur Nachreinigung des Wasserstoffs mittels Natronkalk (9).

Soll die Anlage für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet sein, so ist die Verdoppelung des Trennungsapparates und der Vorkühler zum abwechselnden Gebrauch nötig.

Leistungs-, Koks- und Kühlwasser-Verbrauch der verschiedenen Größen von Wasserstoffanlagen sind in folgenden Tabellen zusammengestellt.

A. Anlagen zur Gewinnung von Wasserstoff.

Größe der Maschine	I	II	III	IV	V
Leistung cbm Wasserstoff in der Stunde . . .	25	50	100	200	500
Erforderlich cbm Wassergas in der Stunde . .	70	125	250	500	1250
Koksverbrauch kg in der Stunde	50	80	160	320	780
Kühlwasserverbrauch cbm in der Stunde . . .	2.25	3.80	7.60	13.50	32.50

B. Anlagen zur Gewinnung von Wasserstoff und Sauerstoff resp. Stickstoff.

Größe der Maschine	I	II	III	IV
Leistung cbm Wasserstoff in der Stunde	10	20	40	100
Leistung cbm Sauerstoff in der Stunde	3	5	10	25
Erforderlich cbm Wassergas in der Stunde	50	80	150	300
Koksverbrauch kg in der Stunde	40	55	95	190
Kühlwasserverbrauch cbm in der Stunde	1.30	2.10	3.30	6.50

4. Neue chemische Verfahren.

Natronlauge-Verfahren von Schuckert.

Der Prozeß besteht in der Einwirkung von Silizium auf kaustische Soda. Zur Erzeugung von 1 cbm Wasserstoffgas sind 0,8 kg Silizium und 1,2 kg kaustische Soda erforderlich.

Für die Kühlung und Waschung des Gases benötigt man etwa 30 Liter Wasser pro cbm Wasserstoffgas.

Die Reaktion zwischen Silizium und der Alkalilauge wird ohne jede äußere Wärmezufuhr lediglich durch Ausnützung der bei der Reaktion entstehenden Wärmemengen herbeigeführt. Die ganze Anlage wird daher sehr einfach. Kraftbetrieb ist nur für die Wasserpumpe nötig. Die fahrbaren Anlagen sind mit einer kleinen Benzinmotorpumpe zur Förderung des erforderlichen Wassers ausgerüstet.

Die Abbildungen und Zeichnungen (Fig. 380 bis Fig. 382) stellen eine stationäre Anlage dar für eine Leistung von 360 cbm per Stunde. Die größere Anlage liefert 1000 cbm per Stunde.

In Deutschland sind die Kosten per cbm bei Bezug der Materialien im Großen per cbm Wasserstoff ungefähr wie folgt:

0,8 kg Silizium à 52 Pf.	M. —.41,6
1,2 kg Ätznatron à 22 Pf.	„ —.26,4
1 cbm Wasserstoff	M. —.68,0

Verfahren von Griesheim-Elektron.

Das Verfahren der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron, nach dem Wassergas zusammen mit Wasserdampf über Ätzkalk geleitet wird, der in einer mit Rührwerk versehenen Retorte auf 500° C erhitzt wird, hat bisher im Probebetrieb sehr befriedigende Resultate ergeben, so daß man der Verwertung dieses Verfahrens im Großen bald entgegensehen kann. Hierüber wird in der nächsten Ausgabe des Jahrbuches berichtet werden.

II. Transportable Gaserzeuger.

1. System Schuckert.

Von den Verfahren, die für die Verwendung im Felde besonders geeignet sind, ist vor allem das bereits im vorigen Jahrbuch erwähnte Verfahren der Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg (D. R. P. 216 768) zu nennen. Hierbei wird bekanntlich Silizium mit Natronlauge behandelt, und es sind zur Erzeugung von 1 cbm Wasserstoff

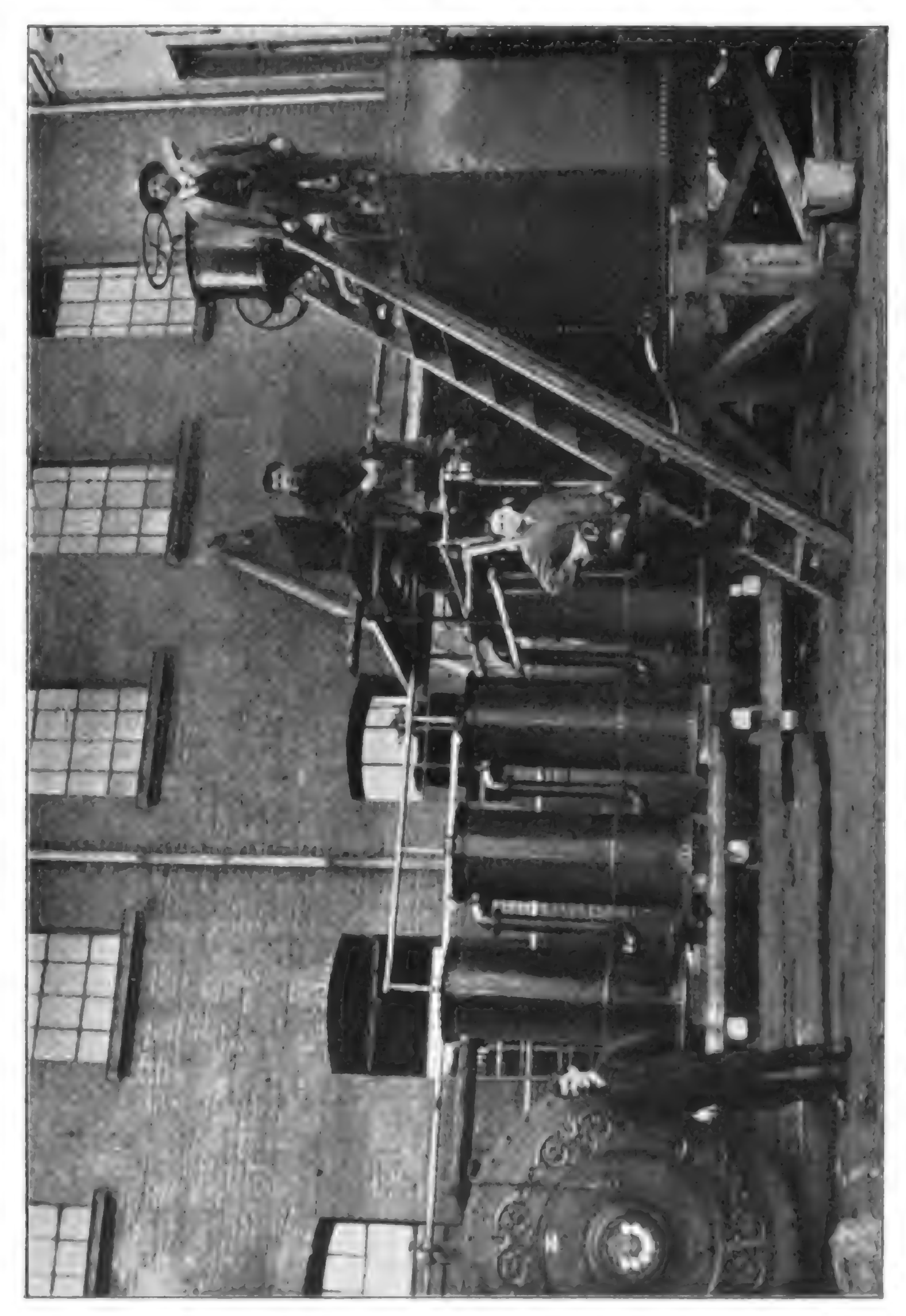


Fig. 380. Stationäre Anlage von Schuckert nach dem Natronlauge-Verfahren. 360 cbm Stundenleistung.

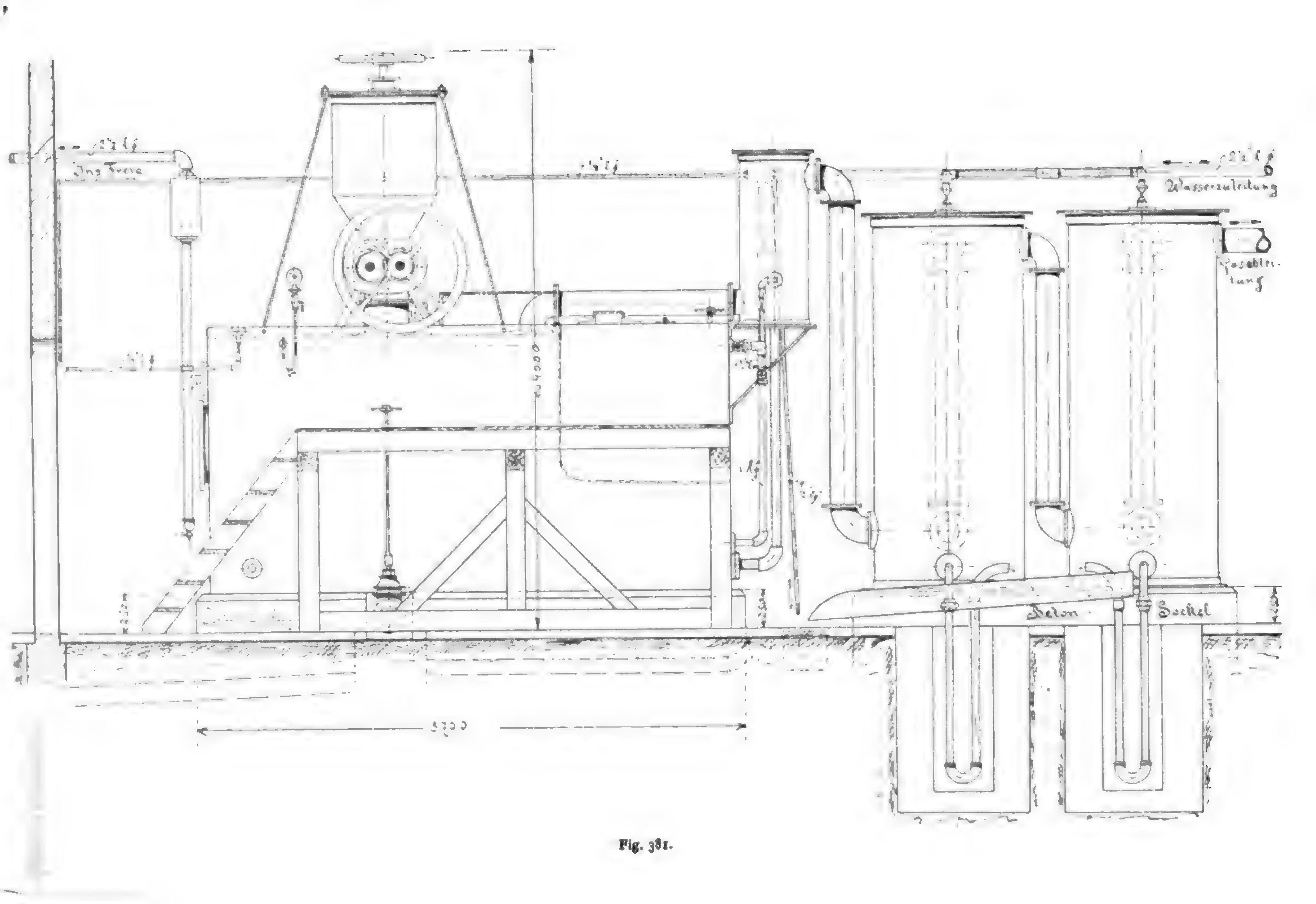

Ins Freie
Wasserzuleitung
Gasableitung
Beton
Sockel
5700
4000

Fig. 381.

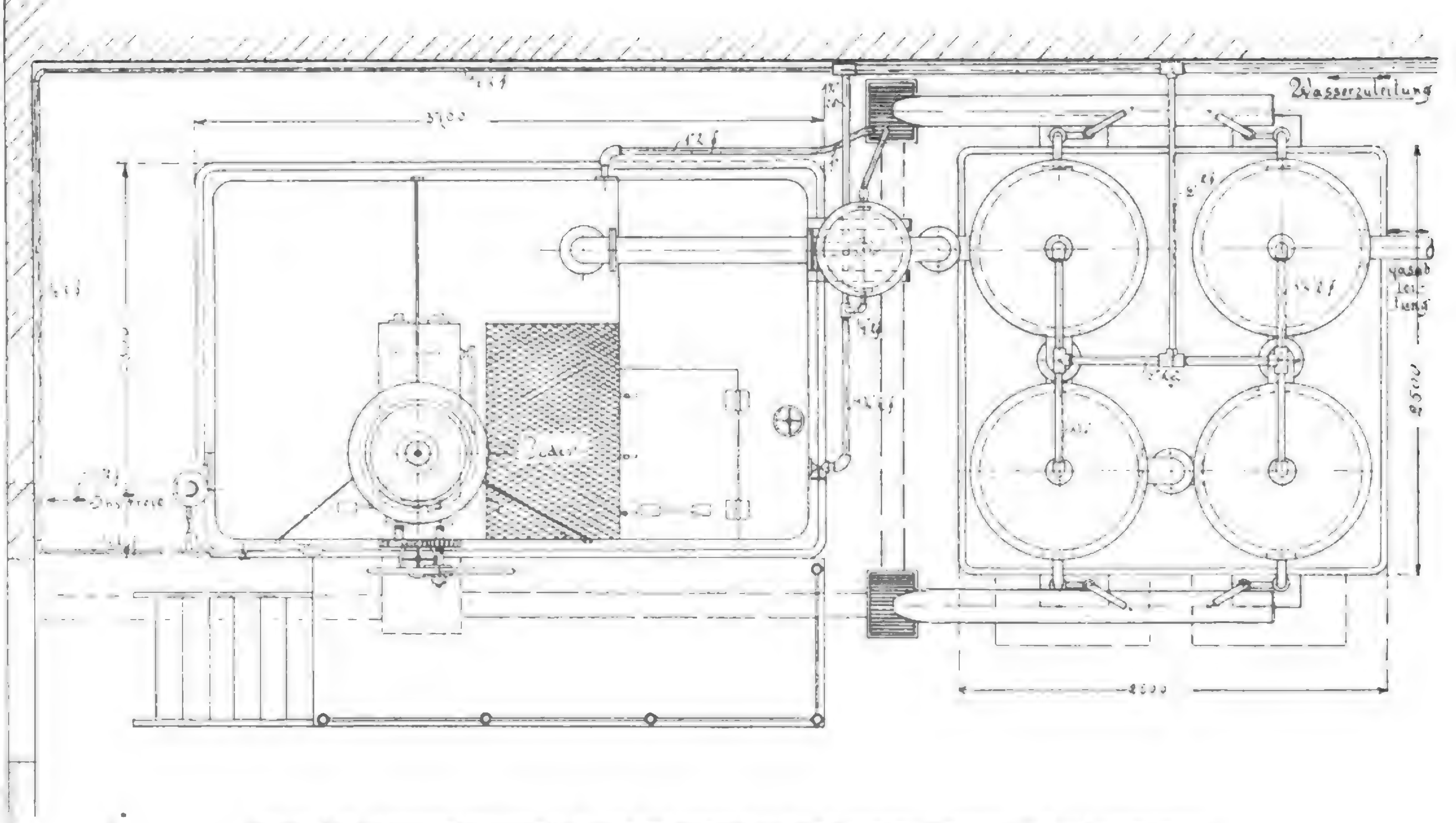


Fig. 382. Fig. und Zeichnung der stationären Anlage von Schuckert nach dem Natronlauge-Verfahren. 360 cbm Stundenleistung.

nur wenig mehr als 2 kg Material erforderlich. Außerdem ist die Apparatur leicht auf einem Wagen zu montieren, zumal es neuerdings gelungen ist, die Gasentwicklung ohne äußere Wärmezufuhr zu bewerkstelligen. Außer stationären Anlagen für 300 cbm Stundenleistung sind bisher fahrbare An-

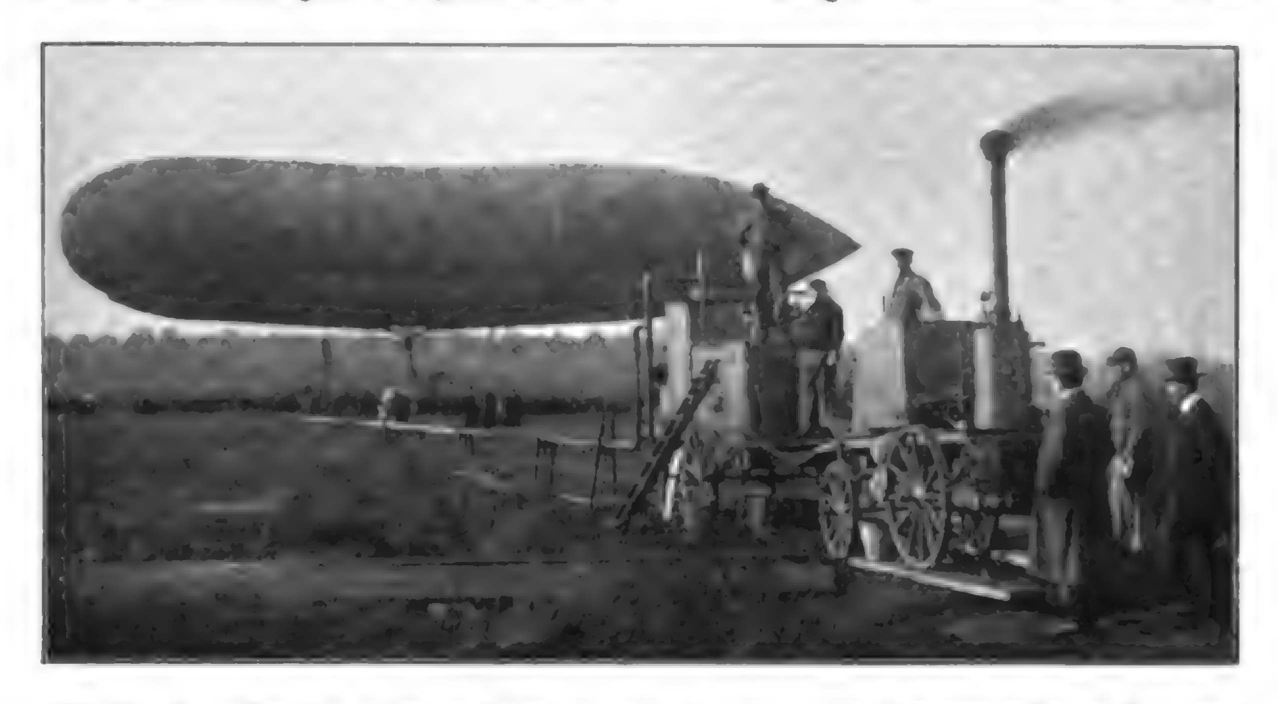


Fig. 383. Nachfüllung eines Parseval-Luftschiffes mittels transportablem Gaserzeuger System Schuckert. Leistung 120 cbm per Stunde (ältere Konstruktion mit Dampfpumpe).

Die Anlage für 120 cbm ist auf zwei Wagen untergebracht, deren einer den Beschicker mit Entwickler und Lösegefäß, der andere den Skrubber mit der Benzinmotor-Pumpe enthält. An Stelle des Benzinmotors wird auch eine kleine Dampfmaschine mit Kessel eingebaut. Das maximale Gewicht jedes Wagens beträgt 2100—2300 kg.



Fig. 384. 60 cbm Type von Schuckert.

Die ganze Anlage ist auf nur einem Wagen montiert und wiegt maximal 2500 kg. Für den Transport der Materialien ist ein gesonderter Wagen vorzusehen. Die Anlage besteht aus Beschicker, Entwickler und Lösegefäß, Skrubber und einer kleinen Benzinmotor-Pumpe für den Wasserzulauf.

lagen für eine Erzeugung von 60 und 120 cbm gebaut worden, die bei den meisten Armeen bereits in Anwendung sind. Allerdings ist der so gewonnene Wasserstoff nicht gerade billig, 1 cbm stellt sich auf 68—80 Pf.

Ein solcher Gaserzeuger für 190 cbm Stundenleistung ist unter anderem an die Spanische Regierung für den Marokko-Feldzug zur Gaserzeugung für einen Fesselballon geliefert worden.

Die Anlage besteht aus der Beschickungsvorrichtung F für das Silizium, dem Entwickler E mit Lösegefäß L und den Skrubbern. Zur Förderung des Wassers für die Skrubber und für das Lösegefäß ist eine Pumpe P notwendig, die durch einen Dampf- oder Benzinmotor angetrieben wird (Fig. 387).

Damit ein Nachwiegen der Rohmaterialien nicht erforderlich ist, wird für die transportablen Anlagen Silizium und Ätznatron in Blechbüchsen mit dicht schließenden Deckeln verpackt, je maximal 24 kg Silizium oder 18 kg Ätznatron fassend.

Zur Erzeugung von je 30 cbm Wasserstoff werden dann eine Büchse Silizium und 2 Büchsen Ätznatron gebraucht.

2. Verfahren von Jaubert (Hydrit und Hydrogenit).

Ein für die Verwendung im Felde noch geeigneteres Material ist das Kalziumhydrid, CaH_2 (in Frankreich Hydrolith genannt), aus dem durch bloßes Übergießen mit Wasser reiner Wasserstoff gewonnen werden kann. Die Herstellung dieses Produktes erfolgt meist in den elektrochemischen Fabriken durch Überleiten von Wasserstoff über erhitztes Kalziummetall oder besser nach einem Verfahren der Elektrochemischen Werke, G. m.b. H. in Bitterfeld (D. R. P. 188 570) durch Einleiten von Wasserstoff in geschmolzenes Kalziummetall. Das technische Produkt ist von schiefergrauer Farbe und kommt in kleinen unregelmäßigen Stücken in den Handel. Es ist ungefähr 90 prozentig und 1 kg davon liefert etwa 1 cbm Wasserstoff. Die Reaktion verläuft sehr lebhaft, und zwar nach der Gleichung:

$$Ca\,H_2 + 2\,H_2O = Ca(OH)_2 + 2\,H_2.$$

Um den Verlauf der Reaktion zu verlangsamen, empfiehlt Professor Nass, das Kalziumhydrid vorher mit Petroleum zu benetzen. Bei uns hat dieses Verfahren bisher nur vereinzelt und mit wenig Erfolg Anwendung gefunden, dagegen hat man in Frankreich nach eingehenden Versuchen in dem Laboratorium für Militärluftschiffahrt zu Chalais-Meudon fahrbare Gaserzeuger für eine stündliche Leistung bis zu 1200 cbm erbaut, die im Jahre 1910 während der großen Manöver erprobt wurden. Diese Wagen führten 20 Tonnen Kalziumhydrit mit, eine Menge, die zur Erzeugung von 20 000 cbm Gas ausreichte. Leider hat dieses einfache Verfahren zwei schwerwiegende Fehler: einmal sind zur Gewinnung sowie zum Waschen des Gases große Mengen kaltes Wasser erforderlich, die im Felde nicht immer leicht zu beschaffen sind, und dann ist das Kalziumhydrid noch zu teuer (7 Fr. das Kilogramm). Um möglichst wenig Wasser zu verbrauchen und um andererseits das Hydrid möglichst vollständig auszunutzen, hat G. F. Jaubert (D. R. P. 198303 einen Gaserzeuger konstruiert, in dem das erzeugte feuchte Gas durch Überleiten über weitere Mengen von Hydrid getrocknet wird, aus denen sich dann ebenfalls Wasserstoff entwickelt. Zu diesem Zweck sind auf einem Wagen sechs Gasentwickler montiert, die paarweise miteinander verbunden werden. Alle sind mit Hydrid gefüllt, jedoch nur in den ersten eines jeden Paares wird Wasser eingegossen, während die Füllung des zweiten Zylinders dazu bestimmt ist, die zugleich mit dem Wasser-

stoff entweichenden großen Dampfmengen festzuhalten und so das Gas zu trocknen, wobei natürlich auch aus der Füllung des zweiten Zylinders Wasserstoff entwickelt wird. Außer den sechs Gaserzeugern befindet sich



Fig. 385. Fahrbarer Hydrolith-Gaserzeuger. Ansicht von vorn.



Fig. 386. Fahrbarer Hydrolith-Gaserzeuger für 150 cbm pro Stunde der französischen Heeresverwaltung. Ansicht von hinten. Vorn (rechts) der Erzeuger, hinten (links) der Reiniger mit dem Ausströmrohr des Gases.

auf dem Wagen vorn ein Wasserbehälter, hinten ein Vorratsbehälter für Kalziumhydrid und ferner zwei kleine Reiniger, die besonders das in dem Wasserstoff enthaltende Ammoniak absorbieren sollen. Zur Kühlung wird

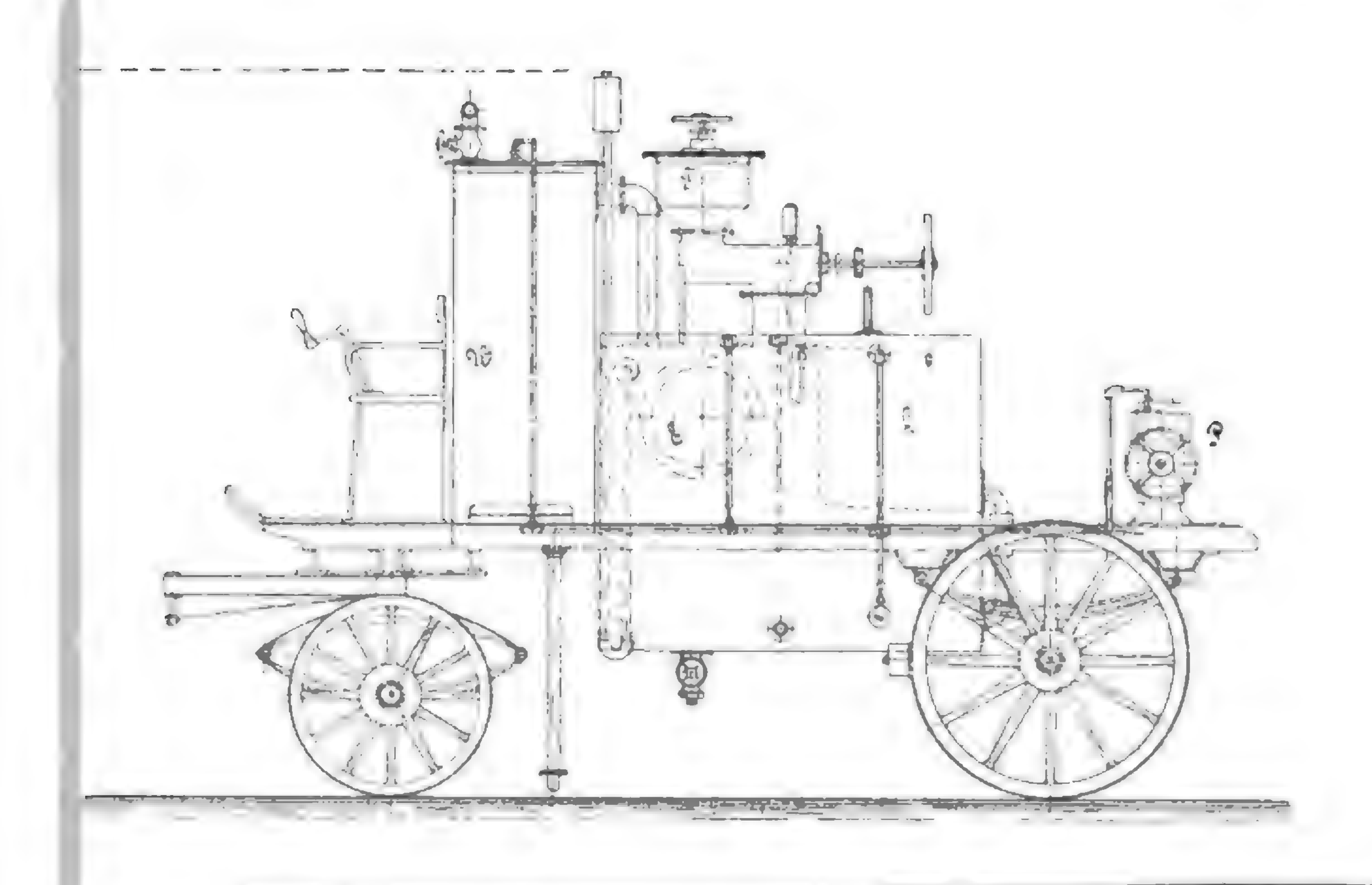




Fig. 392. Fahrbarer Wasserstoff-Erzeuger. System Schuckert mit Benzinmotor-Pumpe.

das gereinigte Gas durch Rohrschlangen geleitet, die in dem Wasserbehälter liegen. Aus diesem Behälter strömt das Wasser von unten in die Gasentwickler ein, in denen das Hydrid auf durchlöcherten Blechscheiben in mehreren Etagen übereinander angeordnet ist. Es ist immer ein Zylinderpaar in Tätigkeit, so daß die anderen in der Zwischenzeit frisch gefüllt werden können und ein kontinuierlicher Betrieb möglich ist.

Ein weiteres Präparat, das von G. F. Jaubert erfunden wurde und besonders in Frankreich gebräuchlich ist, ist das Hydrogenit. Es ist ein Gemisch einer Siliziumverbindung (Ferrosilizium) mit Natronkalk und hat das Aussehen eines feinen grauen Sandes. Die Masse ist entzündbar und gibt, während sie verbrennt, den gesamten in ihr enthaltenden Wasserstoff ab:

$$Si + Ca(OH)_2 . 2\,NaOH = CaO,\ Na_2SiO_3 + 2\,H_2.$$

1 kg Hydrogenit entwickelt 270—370 l Wasserstoff; zur Gewinnung von 1 cbm sind also etwa 3 kg erforderlich. Durch Pressen bringt man die Masse in die Form von schiefergrauen Blöcken; der durch Selbstverbrennung dieser Masse gewonnene Wasserstoff ist chemisch rein und hat einen Auftrieb von 1,160—1,180 kg pro cbm. Die Masse muß, da sie hygroskopisch ist, in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen aufbewahrt werden und ist in dieser Packung unbegrenzt haltbar. Die Blechbüchsen haben ein Gewicht von 25—50 kg und liefern 8—16 cbm Wasserstoff. Mit einem gewöhnlichen Streichholz kann die Masse nur bei feinster Pulverisierung entzündet werden; man setzt daher die Masse an einer Stelle mittels eines besonderen Entzündungspulvers oder einer Zündpille in Brand, worauf sich die Reaktion unter starker Wärmeentwicklung durch die ganze Masse fortpflanzt. Die Verbrennung geht sehr schnell, aber ohne Flamme vor sich; die Masse verwandelt sich dabei wie Zunder in Asche und entwickelt große Mengen reinen Wasserstoff. Eine 50 kg Hydrogenit enthaltende Büchse brennt in 10 Minuten ab, so daß also die Gasentwicklung sehr rasch verläuft. Hierbei tritt ein weißer Nebel (von Natriumhydroxyd) auf, mit dem zugleich ein Teil des in der Masse enthaltenen Konstitutionswassers entweicht. Zu dessen Ersatz gibt man gegen das Ende der Verbrennung zu der Masse etwas Wasser in flüssiger oder Dampfform hinzu (2—2,5 l auf 25 kg Hydrogenit). Die Gasausbeute nimmt hierdurch erheblich zu, besonders wenn man Dampf von unten in die Masse einleitet. Die Apparate, in denen das Hydrogenit verbrannt wird, bestehen aus mehreren Generatoren, die abwechselnd im Betrieb sind. Die Generatoren werden durch schwere aufschraubbare Deckel verschlossen; diese haben in der Mitte eine kleine Öffnung, durch die die Zündung der Masse erfolgt. Zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes ist jeder Generator mit einem Wassermantel umgeben, in dem durch die bei der Verbrennung frei werdende Wärme Dampf erzeugt wird, der dann gegen das Ende der Verbrennung von unten in den Generator eingeleitet wird. Der entwickelte Wasserstoff wird gewaschen, durch eine Koksschicht filtriert und dann über Sägespänen getrocknet.

Der Gaserzeuger besteht aus einem runden Gefäß, auf das ein zweites aufgesetzt ist. Letzteres hat doppelte Wände. Ein zweiter runder Behälter ist der Reiniger, und ein diesen umgebender ringförmiger Behälter, der Trockner. Der Reiniger, der mit Koksstücken gefüllt ist, ruht mit seinem durchbrochenen Boden auf dem Wassergefäß des Trockners, der mit Holzspänen gefüllt ist. Vom Boden des Trockners führt eine Röhre

nach außen. Jeder Reiniger hat zwei „Generatoren", welche abwechselnd mit Hydrogenitbüchsen gefüllt werden. Nach Verbrennen der ersten Hydrogenitbüchse wird die zweite entzündet, während der erste Generator mit einer neuen Büchse gefüllt wird, so daß eine fortwährende Entwicklung und Zuleitung von Gas ermöglicht ist.

Der verhältnismäßig leichte Gaserzeuger wird auf gewöhnlichen Fahrzeugen oder auf einem Automobile montiert. Ein solcher, für diesen besonderen Zweck eingerichteter Kraftwagen kann fünf miteinander verbundene Gaserzeuger mit Reiniger aufnehmen, die in der Stunde 250 cbm Gas erzeugen können. Da ein Fesselballon 600 cbm Inhalt hat, kann man ihn in rund $2^1/_2$ Stunde füllen. Die Zeit läßt sich natürlich durch gleich-



Fig. 393. 45 Hydrogénit-Bomben oder Patronen, je 25 kg (für je 8 cbm Gas). Rechts hinten ein Fesselballon, vorn auf der Karre eine Hydrogénit-Bombe in Blechdose.

zeitige Verwendung mehrerer Wagen entsprechend verkürzen. (Jetzt dauert die Füllung mittels Gasflaschen rund $^1/_2$ Stunde.)

Der fahrbare Gaserzeuger wiegt ca. 3000 kg. Ein an den Triebwagen gehängter Anhänger kann noch 2000 kg Hydrogenit befördern; man kann demnach auf beiden Wagen so viel Hydrogenit mitführen, wie für zwei Füllungen eines Fesselballons ausreicht. Vier Gaskraftwagen genügen, um in 6 Stunden ein Luftschiff zu füllen. Die Verminderung des Gewichts gegenüber einer Füllung mittels Gasflaschen würde 48000 kg betragen, wobei zu bemerken ist, daß ein Zurückschaffen der leeren Gasflaschen sich erübrigt, da die leeren Hydrogenit-Patronen fortgeworfen werden.

Die gesamte Apparatur wiegt 900 kg, was für die Verwendung im Felde besonders wichtig ist. Das Verfahren wurde von dem französischen Aero-

Club zu St. Cloud geprüft. Zur Füllung des Ballons „l'Hirondelle" (220 cbm) wurden 841 kg Hydrogenit verbraucht. Da bei dieser Füllung dem Hydrogenit aber kein Dampf, sondern kaltes Wasser und zwar von oben zugesetzt wurde, betrug die Gasausbeute nur 262 l aus 1 kg. Der Generator wird noch verbessert und wird jetzt in der französischen Armee eingeführt werden.

Nach D. R. P. 236 974 kann in dem Hydrogenit das Silizium auch durch ein gepulvertes Metall, wie z. B. Aluminium oder Zink, ersetzt werden. Zweckmäßig gibt man dem Reaktionsgemisch folgende Zusammensetzung:

Ferrosilizium (mit 90—95% *Si*)	2500 g
Ätznatron, gepulvert	6000 g
Kalkhydrat, gepulvert	2000 g



Fig. 394. Hydrogénit-Gaserzeuger System Jaubert für 50 cbm pro Stunde.
Links der Erzeuger mit offenem Deckel, daneben eine Hydrogénit-Bombe und der Transportkorb für dieselbe.

Die fein gepulverten Stoffe werden innig gemischt und geben dann ein graues zementähnliches Pulver, das in der Kälte durchaus beständig ist. Um den Verlauf der Reaktion zu mäßigen, kann man noch Infusorienerde oder andere indifferente Stoffe zusetzen.

Ebenfalls unter dem Namen Hydrogenit ist in Frankreich ein von Mauricheau-Beaupré erfundenes Präparat (franz. Patent 392 795) im Handel, das aber eine ganz andere Zusammensetzung hat. Es besteht in der Hauptsache aus feinen Aluminiumfeilspänen, denen eine kleine Menge Quecksilberchlorid und Zyankalium beigemengt ist. Durch diese Zusätze wird das Aluminium „aktiviert", d. h. es ist imstande, in Berührung mit Wasser dieses schon bei gewöhnlicher Temperatur zu zersetzen. Das pul-

verisierte Gemenge hat das spezifische Gewicht 1,42. Aus 1 kg des Präparates können durch Zugabe von Wasser bei 15° C und 760 mm Druck 1300 l Wasserstoff entwickelt werden; zur Darstellung von 1 cbm Wasserstoff sind also 0,8 kg des Präparates erforderlich. Die Zersetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$2\,Al + 6\,H_2O = 2\,Al(OH)_3 + 3\,H_2.$$

Es tritt hierbei eine Erwärmung der Masse auf, jedoch läßt sich der Wasserzufluß leicht so regulieren, daß die Temperatur 70° nicht übersteigt. Die Gasentwicklung aus 1 kg ist dann in 2 Stunden beendet.

Auch die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron stellt ein Dauerpräparat her (D. R. P. 229 162), das in Berührung mit Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur Wasserstoff entwickelt. Es besteht aus 98%



Fig. 395. Transport der brennenden Hydrogénit-Bomben.

fein zerkleinertem Aluminium, 1% pulverisiertem Ätznatron und 1% Quecksilberoxyd. In der Grundsubstanz ist es also mit dem erwähnten französischen Präparat identisch, jedoch unterscheidet es sich sehr vorteilhaft von diesem dadurch, daß die verwendeten Zusätze weniger giftig sind. 1 kg liefert 1—1,2 cbm Wasserstoff. Die Masse ist, wenn sie vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt wird, unbegrenzt lange haltbar und die Gasentwicklung läßt sich durch den Wasserzufluß auch hier leicht regulieren. Der so gewonnene Wasserstoff ist ebenso wie beim französischen Hydrogenit selbst bei den gegenwärtigen niedrigen Aluminiumpreisen (1 kg Aluminium kostet 1,35 M.) nicht billig genug, um in jedem Fall Anwendung zu finden, dagegen dürfte im Kriegsfall das Präparat wegen seiner bequemen und einfachen Handhabung sehr gute Dienste leisten. Versuche der Militärbehörde befriedigten.

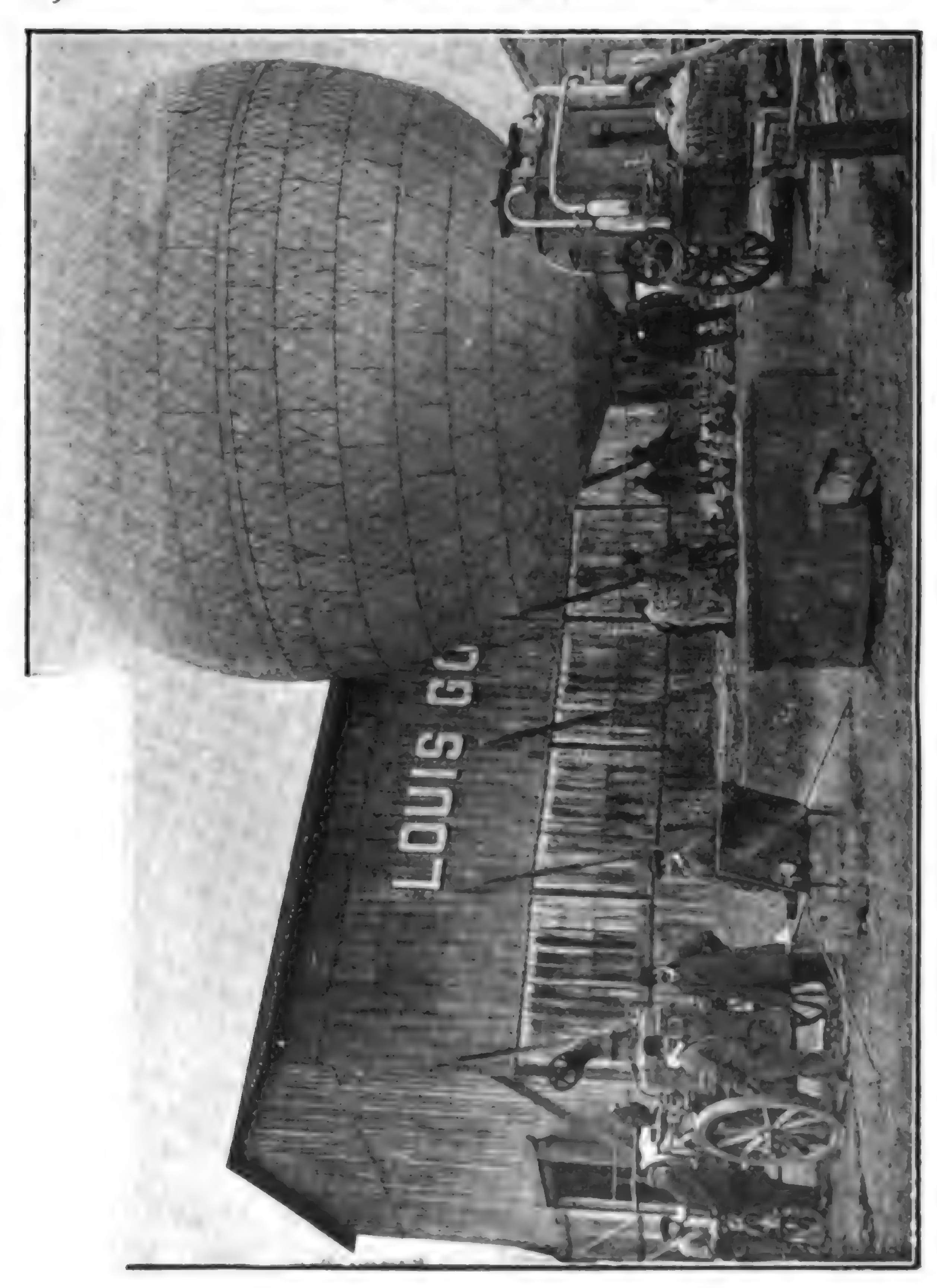


Fig. 396. Fahrbarer Gaserzeuger System Godard-Paris nach dem Natronlauge-Verfahren.

3. System Godard.

Die Firma Louis Godard, Paris, hat die Apparate nach dem alten Schwefelsäure-Eisen-Verfahren verbessert und Anfang 1911 fahrbare Gaserzeuger dieser Art für die Armee nach Bulgarien für Fesselballone ge-

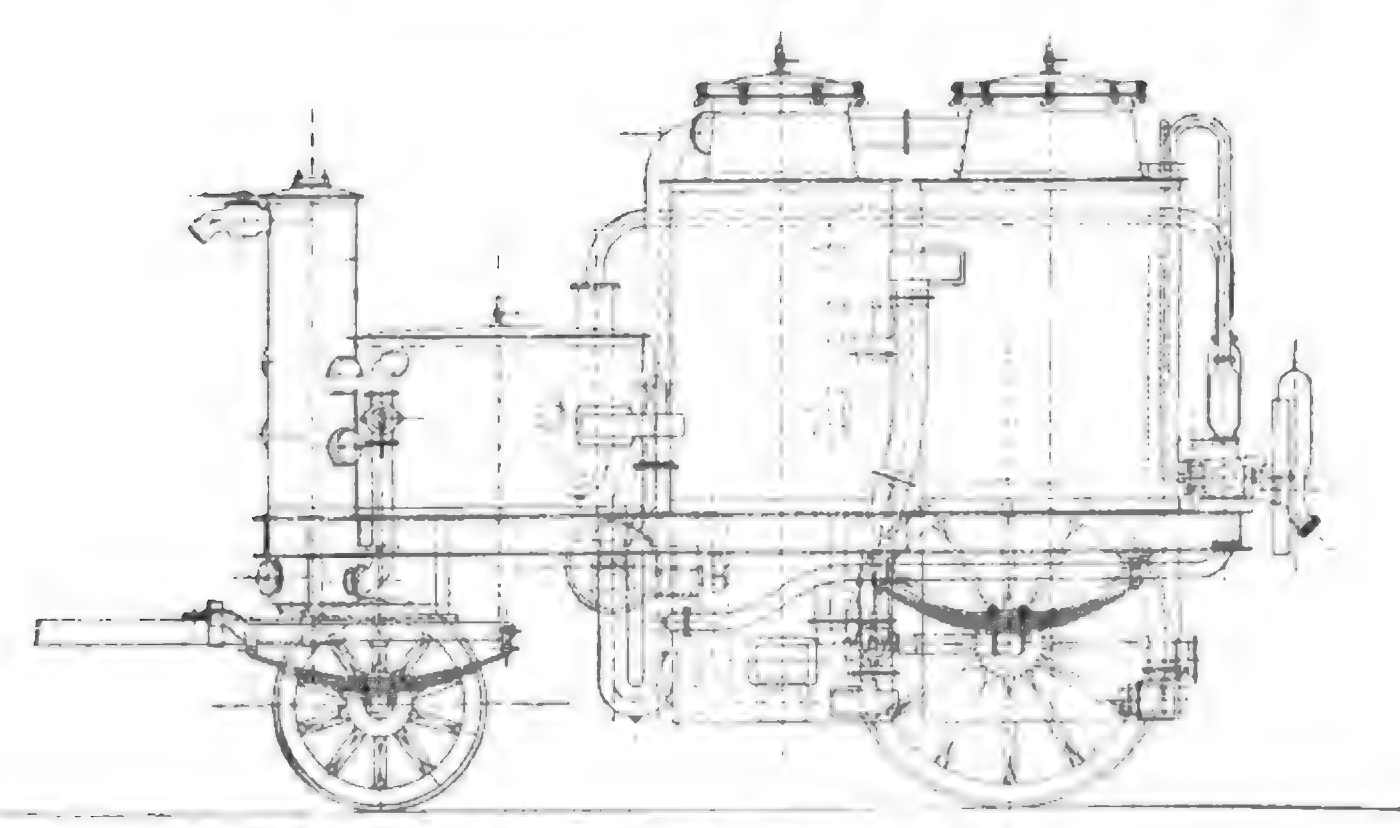


Fig. 397. Fahrbarer Gaserzeuger System Godard. 120 cbm Stundenleistung.

liefert. Schwefelsäure und Wasser werden durch eine Doppelpumpe in reinen Mische gepumpt und zwar sind die Kolben der Pumpen so bemessen, daß die Flüssigkeiten im richtigen Verhältnis geliefert werden. Die Pumpe ist eine Dampfpumpe, die den Dampf von der zugehörigen Dampfwinde des Fesselballons erhält. Vor der hinten am Wagenrahmen montierten Pumpe stehen die beiden Entwickler, die von oben mit Eisenspänen beschüttet werden, über welche die Säure fließt. Vor den Entwicklern steht der Gaswascher und Reiniger, aus dem oben das Gas in den Ballon abgeleitet wird. In gleicher Anordnung baut die Firma stationäre Gaserzeuger.

Das Schwefelsäure-Verfahren liefert das Gas billiger als das neue Hydrolith- und Hydrogenit-Verfahren, das Gas ist aber nicht so rein und außerdem giftig, weil es geringe Mengen Arsen-Wasserstoff enthält.

III. Kosten der Wasserstoff-Erzeugung.

Zur Gewinnung von 1 cbm Wasserstoff erforderliche Materialmengen und Preis des Gases.

I. Stationäre Verfahren.

	1 cbm entsteht aus kg	Preis für 1 cbm in Pf.
Carbonium G. m. b. H.	—	15
Internationale Wasserstoff-A.-G. . . .	—	10—20
Wassergas (Frank-Caro-Linde)	—	11—13
Ölgas (Rincker und Wolter)	—	11—14

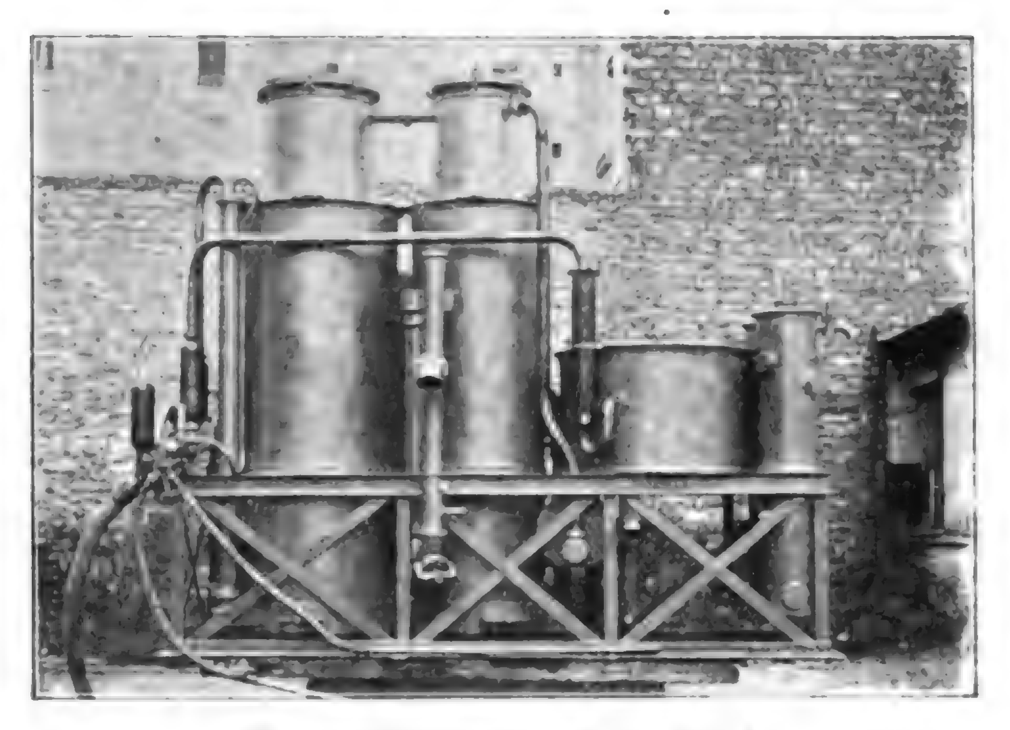


Fig. 398. Stationäre Anlage System Godard.

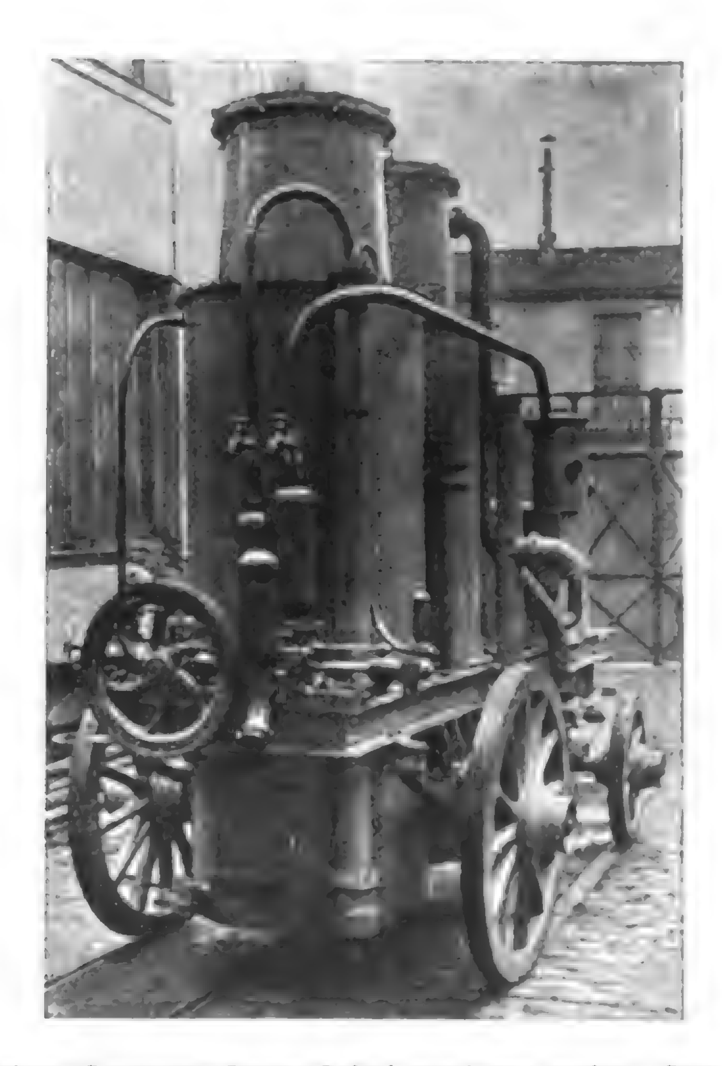


Fig. 399. Fahrbarer Gaserzeuger System Godard, von hinten gesehen. (Pumpe, Entwickler.)

II. Verfahren, die im Felde benutzbar sind.

	1 cbm entsteht aus kg[1])	Preis für 1 cbm in Pf.
Eisen und Schwefelsäure (konz.) . . .	7—8	50—80
Aluminium und Natronlauge	5,5	ca. 250
Silizium und Natronlauge	2,0	70—80
Hydrolith (Kalziumhydrid)	1,0	ca. 600
Hydrogenit (Jaubert)	3,0	?
„ (Mauricheau-Beaupré) . .	0,8	ca. 150
Dauerpräparat (Griesheim-Elektron) .	1,0	ca. 180

IV. Leuchtgas.

Dr. O. Nauß, Breslau, hat zur Herstellung eines wasserstoffreichen Ballongases aus gewöhnlichem Leuchtgas ein Verfahren angegeben (D. R. P. 226 609), das im Prinzip mit dem im vorigen Jahrbuch ausführlich beschriebenen Verfahren von Oechelhäuser und der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau übereinstimmt. Die Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases werden auch hier durch Erhitzen auf hohe Temperatur in Kohlenstoff und Wasserstoff gespalten, vorher wird jedoch das in Leuchtgas enthaltene Kohlenoxyd durch Überleiten über katalytisch wirkende Stoffe in Methan übergeführt. Als solche finden mit Kobalt oder Nickel versetzte Tonscherben Anwendung, die auf 250—300° C erhitzt werden. Bei dem Überleiten von Gas über diese Tonscherben setzt sich das Kohlenoxyd mit dem im Überschuß vorhandenen Wasserstoff in Methan und Wasserdampf um. Zweckmäßig erhitzt man das Gas auch noch vor dem Überleiten über die Kontaktkörper auf 1000—1200° C, um die schweren Kohlenwasserstoffe zu zersetzen.

V. Naturgas.

Auch das Erdgas, das seit vorigem Jahre in Neuengamme bei Hamburg dem Erdboden entströmt, wurde bereits mit gutem Erfolge zum Füllen von Freiballons verwendet. Das Gas hat folgende Zusammensetzung:

Methan	91,5
Schwere Kohlenwasserstoffe	2,1
Kohlensäure	0,3
Sauerstoff	1,5
Stickstoff	4,6
	100,0

Infolge des hohen Methangehaltes hat das Erdgas einen Auftrieb von ca. 0,52—0,57 kg für den Kubikmeter, der für Freiballons ausreichend ist, wenn er auch nicht dem Auftrieb eines guten Leuchtgases gleichkommt.

[1]) Das zum Lösen, Verdünnen, Kühlen usw. nötige Wasser ist in den angegebenen Gewichten nicht inbegriffen.

VI. Gas-Verdichtung und Gas-Transport.

Über die Verwendung von flüssigem Wasserstoff in der Luftschiffahrt hat Professor H. Erdmann umfassende Versuche angestellt. Da der Wasserstoff im verflüssigten Zustande nur den achthundertsten



Fig. 400. Gastransportwagen.

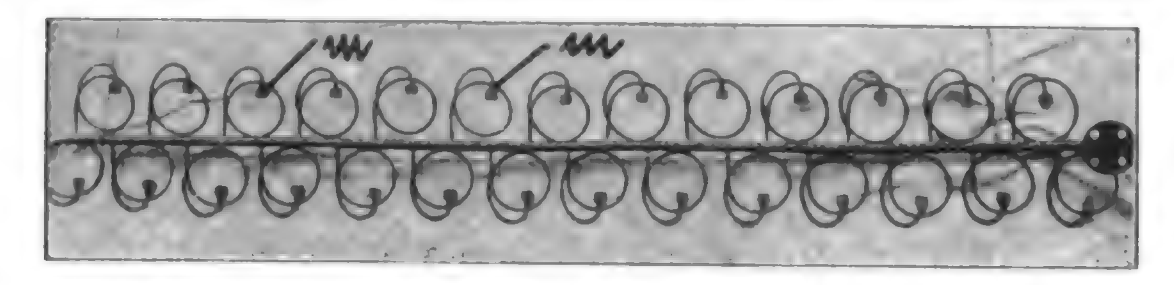


Fig. 401. Anschluß der Flaschen an das Füllrohr. m-Ventile.

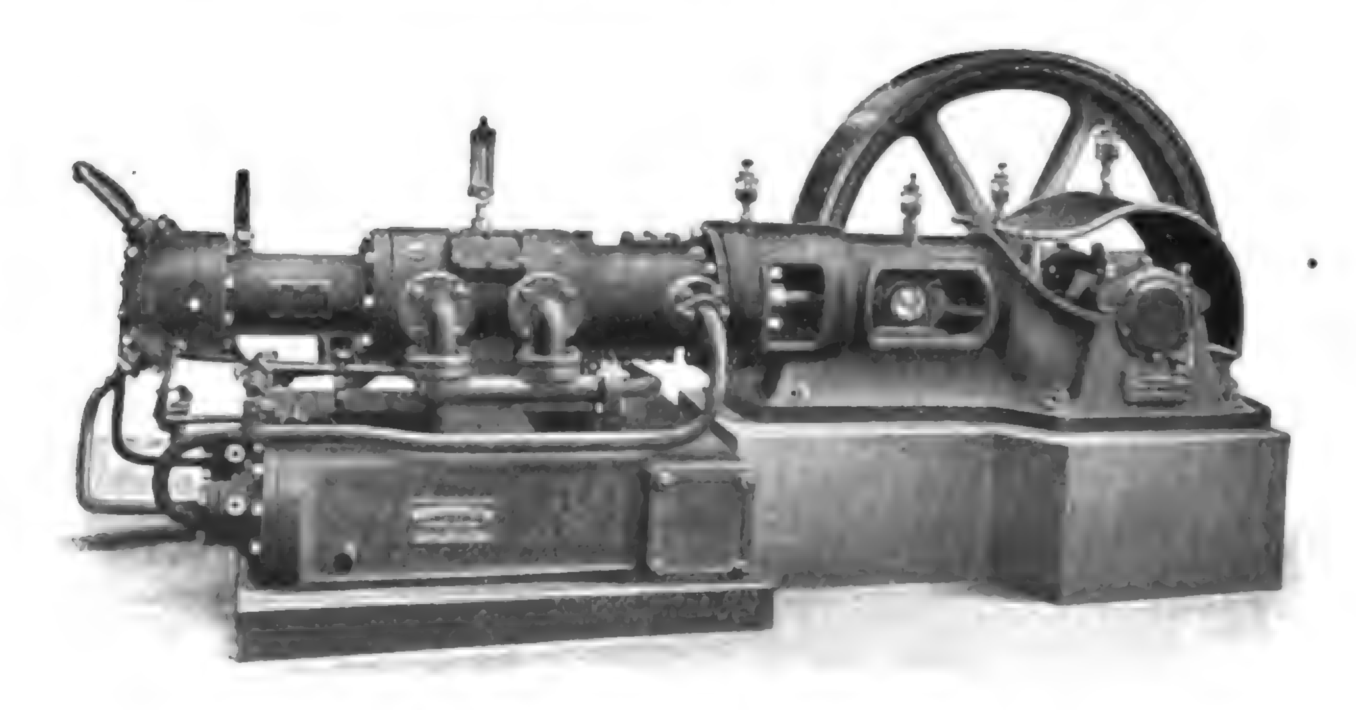


Fig. 402. Wasserstoff-Kompressor System Schmidt.

Teil von dem Volumen des Wasserstoffgases einnimmt, wäre er in dieser Form vorzüglich geeignet, zur Nachfüllung eines Luftschiffes während der Fahrt zu dienen, zumal die Wiedervergasung keine Schwierigkeiten bereitet. Man kann den flüssigen Wasserstoff in einen Beutel aus Ballonstoff an Bord des Luftschiffes mitführen, und es lassen sich hierdurch erhebliche Vorteile erzielen. Einstweilen verbietet aber der hohe Preis dieses Produktes noch eine allgemeine Verwendung des flüssigen Wasserstoffes. (Näheres hierüber vgl. Denkschrift der I. Internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1909, Band 1, Seite 30—45).

Der Transport von verdichtetem Wasserstoffgas ist namentlich in Deutschland vorzüglich organisiert. Es sind für den Bahntransport besondere Gaswagen gebaut worden, zuerst von der Chem. Fabrik Griesheim-Elektron. Die Abbildung 400 zeigt einen solchen Wagen, Fig. 401 die Rohr-

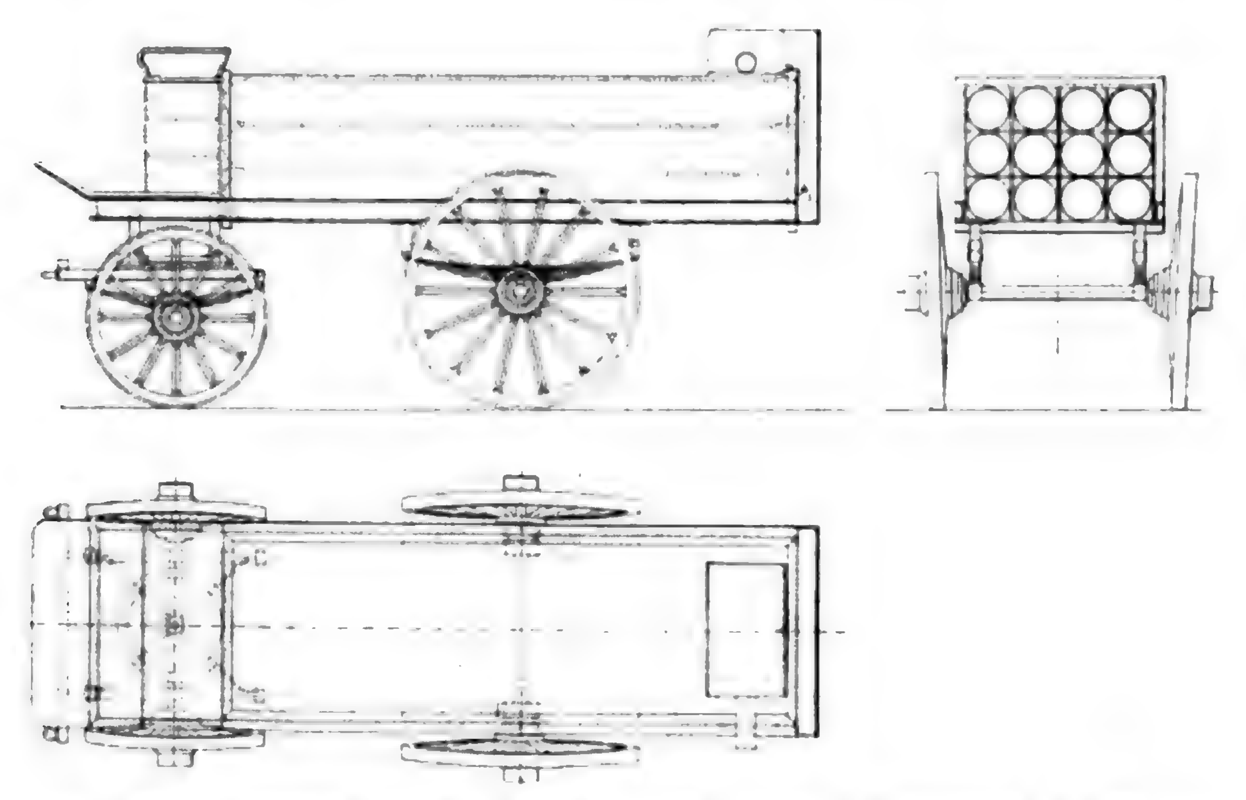


Fig. 403. Gaswagen System Godard der französischen Armee. 12 Stahlflaschen à 15 cbm. Außerdem sind auch Gaswagen mit 6 Stahlflaschen à 25 cbm im Gebrauch. Gewicht eines Wagens 3000 kg.

verbindungen der einzelnen Stahlflaschen mit dem Füllrohre. Die Flaschen bleiben zum Füllen und Entleeren auf dem Wagen. Abbildung 408 zeigt einen Teil des Flaschenlagers der Wasserstoff-Kompressionsanlage in Griesheim a. M. Die im Freien liegenden Flaschen sind leer, die gefüllten Flaschen lagern in den Wellblechhallen, die auf der linken Seite des Bildes zu sehen sind. Der in der Mitte der Abbildung befindliche kleine Hallenbau ist die Abfüllstation, in welcher die auf Wagen aufgestapelten Flaschen in der dem Beschauer zugewendeten Seite sich befindlichen Panzerkammer gefüllt werden.

Wasserstoffkompressor von geringem Gewicht baut die Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin. Für Luftschiffzwecke erwünscht, um den Stand-

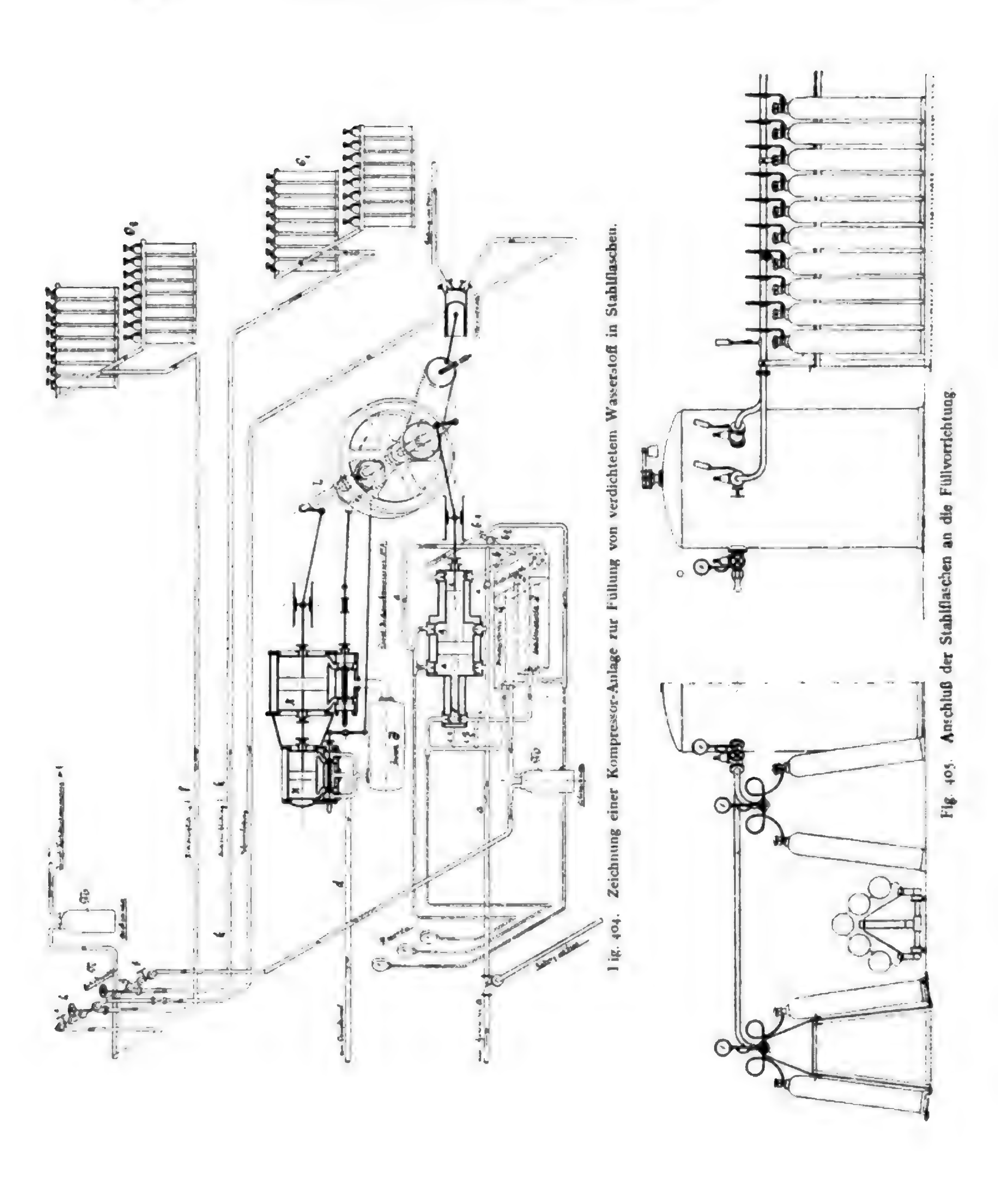


Fig. 404. Zeichnung einer Kompressor-Anlage zur Füllung von verdichtetem Wasserstoff in Stahlflaschen.

Fig. 405. Anschluß der Stahlflaschen an die Füllvorrichtung.



Fig. 406. Einrichtung zum Füllen von Wasserstoff in Stahlflaschen in der Fabrik Griesheim-Elektron. Die Flaschen liegen auf einem Wagen hinter einer explosionssicheren Wand.

ort leicht verändern zu können. Hub 180 mm, vierstufig 240180 und. 85/72 Durchmesser. 160 Uml./min., 1,65 cbm angesaugt, Enddruck 200 Atm Die doppelt wirkende Niederdruckstufe saugt aus den Gasbehälter, drückt auf 3 Atm. Überdruck, das Gas in einen Zwischenkühler, wo es auf Anfangstemperatur gekühlt wird. Dann durchläuft das Gas einfach wirkende Stufe, Zwischenkühler, dritte Stufe, Zwischenkühler, Hochdruckzylinder, dann Endkühler, Öl- und Wasserabscheider, Filter. Der eine



Fig. 407. Wagen mit 5 Stahlflaschen wird nach der Füllung aus dem durch aufziehbare Stahlwände geschützten Füllraum herausgefahren, der 2. Füllraum (rechts) ist noch geschlossen.

Zylinder aus Gußeisen, Nieder- und erste Mitteldruckstufe; der andere aus Bronze, zweite Mittel- und Hochdruckstufe. Beide Zylinder stehen in Kühlergefäß mit dem Zwischen- und Endkühler, bestehend aus gewundenen Kupferrohren, außen von Wasser umspült. Ventile sind leicht zugänglich. Die Stopfbüchsen sind mit Gaskammern versehen, das austretende Gas aus ihnen geht in die nächst niederere Stufe. Schmierung der Zylinder mit Maschinenöl durch Tropföler. Antrieb vom Riemenschwungrad aus, oder direkt mit Motor gekuppelt.

VII. Wichtige Arbeiten und Untersuchungen über Ballongase.

Über die Veränderungen von Wasserstoff in Gasballons haben Dr. N. Caro und Dr. B. Schück, Berlin, nähere Untersuchungen angestellt, auf die hier nur verwiesen werden kann (Ill. aeronaut. Mitteilungen 1911, Nr. 8).

Bassus und Schmauss untersuchten die Gastemperatur im Freiballon und stellten fest, daß das Gas nur durch die Sonnenstrahlung erwärmt wird und zwar bis zu 15° C über die Lufttemperatur. Von den Änderungen des Luftdrucks und der Lufttemperatur wird jedoch die Temperatur des Gases im Ballon kaum beeinflußt. Die Kurve (Fig. 409) zeigt den Verlauf einer Ballonfahrt. (Näheres Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt, Heft 17, 1911.) Zu gleicher Weise untersuchte Bassus die Verhältnisse beim Zeppelin-Luftschiff. Hierbei zeigte sich die



Fig. 408. Flaschenlager für Wasserstoff der Chem. Fabrik Griesheim-Elektron.

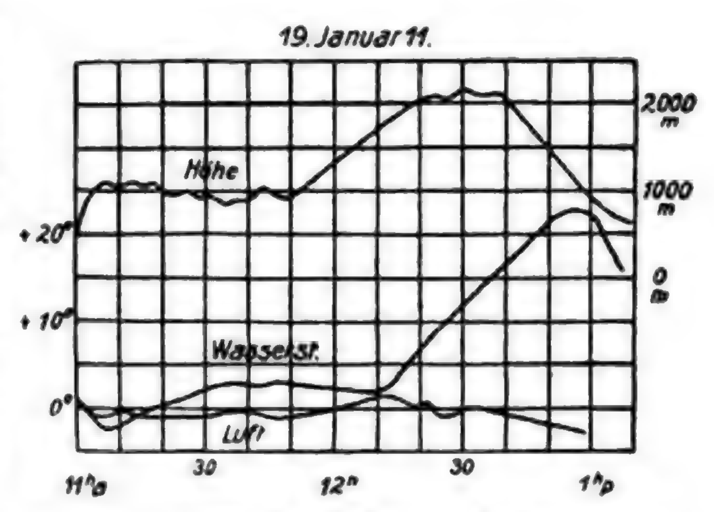


Fig. 409. Diagramm über die Zunahme der Gastemperatur. Fahrt am 19. Januar 1911.



Fig. 410. Fahrbarer Gaserzeuger System Rincker-Wolter der russischen Armee. Generator. (Zeichnungen und Beschreibung siehe Jahrbuch 1911, S. 280 bis 286, Fig. 426 bis 434.

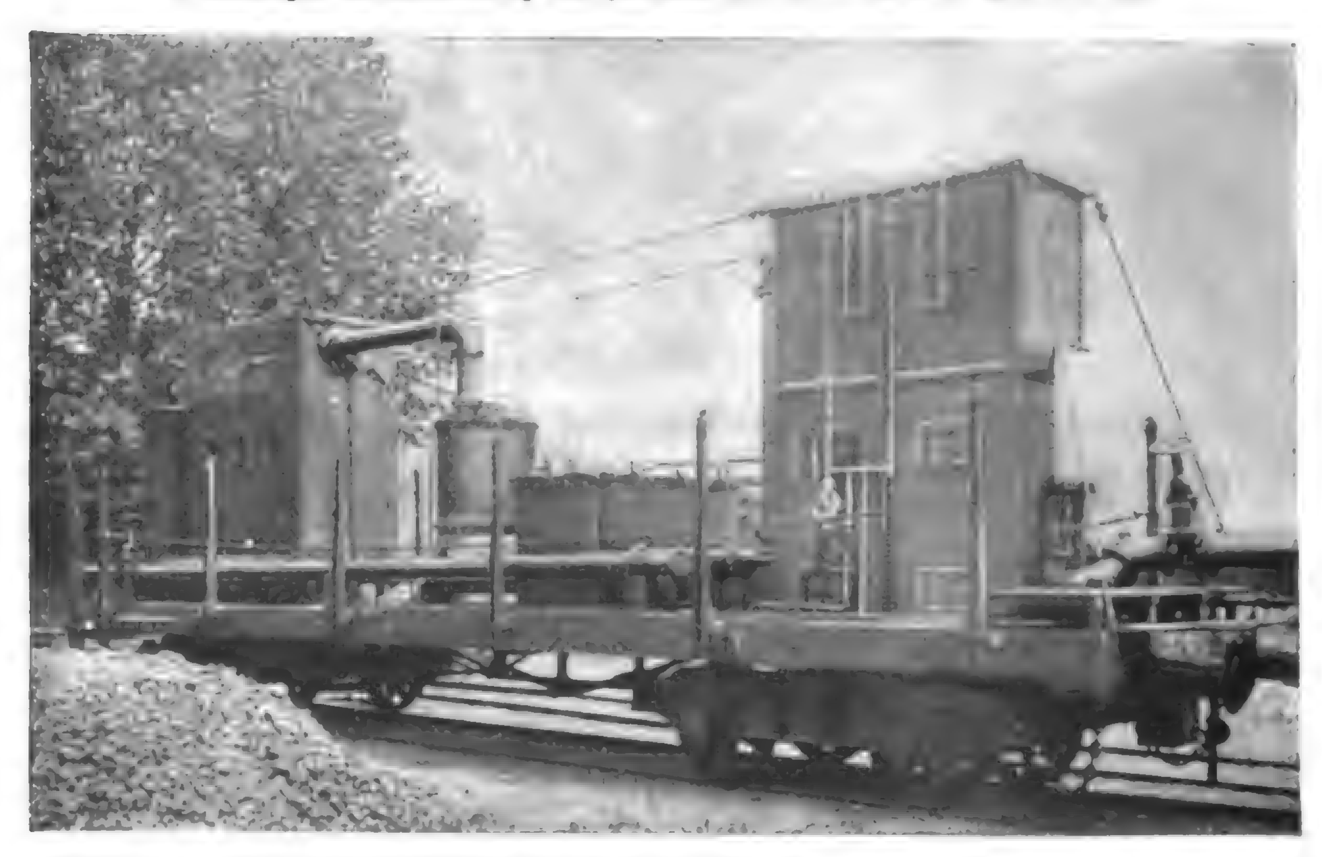


Fig. 411. Waschen und Reiniger.

Gaserzeuger System Rincker-Wolter, gebaut von der „B. A. M. A.-G. Berlin", der russischen Ingenieur-Verwaltung in Gutschina bei Petersburg.

Wirkung der Sonnenstrahlung gering, weil die Gashüllen durch eine Zwischenluftschicht isoliert sind.



Fig. 412. Ballonfüllplatz der Chem. Fabrik Griesheim-Elektron. Wasserstoff-Behälter 1500 cbm.

VIII. Zusammenstellung der Wasserstoff-Fabriken.

1. Deutschland.

Wasserstoffwerk Tegel bei Berlin (System Linde-Caro).

Karboniumwerke in Friedrichshafen a. B. und Offenbach a. M.

Chemische Fabrik von Heyden in Weißig bei Großenhain mit Ballon-Füllplatz in Weißig-Nürschritz.

Continentale Gas-Gesellschaft in Dessau (mit Ballon-Füllplatz).

Chemische Fabrik „Griesheim-Elektron" in Griesheim bei Frankfurt a. M. und in Bitterfeld (mit Ballon-Füllplatz).

Gerling, Holz & Cie., Altona (Elbe).

Deutsche Sauerstoffwerke, Düsseldorf.

G. Hildebrandt, Spandau.

Internationale Wasserstoff-Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M.

Internationale Wasserstoff-Aktiengesellschaft, Köln.

Wasserstoffabrik Gersthofen bei Augsburg (mit Ballon-Füllplatz).

Zorn & Hense, Grefrath bei Krefeld (mit Ballon-Füllplatz).

Wasserstoffwerk Königsberg (Luftschiffhalle, System Rincker-Wolter).

2. Frankreich.

In Frankreich ist die Chemische Industrie nicht so stark entwickelt wie in Deutschland. Es wird daher nur wenig Waasserstoffgas als Nebenprodukt gewonnen, dagegen sind seitens der Heeresverwaltung in fast allen befestigten Waffenplätzen Wassererzeuger angelegt worden.



Fig. 413. Karte der Luftschiffhäfen mit Wasserstoff-Fabriken in Frankreich.
(Die meisten liegen in der Nähe der Ostgrenze.)
● = ältere Luftschiffhäfen mit Wasserstoff-Fabriken.
▣ = neu hinzugekommene Wasserstoff-Fabriken.
In der Errichtung begriffen: Pau, Creil und Issy les Moulineaux.

3. Oesterreich.

Österreich-Ung. Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Gumpolzkirchen bei Wien.

Internationale Wassergas-Aktiengesellschaft Wien (System Linde-Caro)

Hydrooxigen Aktiengesellschaft Ofenpest (System Linde-Caro).

4. Rußland.

Gutschina bei Petersburg.

Wasserstoffwerk der Ingenieur-Verwaltung (System Rincker-Wolter).

Wasserstoff- und Sauerstoffwerke in Nishni-Nowgorod.

VIII. Kampf- und Bekämpfungswaffen von Luftfahrzeugen.

Die Frage der Bekämpfung von Luftfahrzeugen ist auch im Laufe des letzten Jahres noch nicht endgültig gelöst worden. Über zwei Punkte aber ist man sich anscheinend inzwischen endgültig klar geworden, einmal darüber, daß für die Bekämpfung von Luftschiffen nur noch Sondergeschütze in Betracht kommen, dann darüber, daß sich die für genannten Zweck geeigneten Geschütze und Waffen nicht ohne weiteres auch für die Bekämpfung der modernsten Luftfahrzeuge, der Flugmaschinen eignen.

Die verschiedenen Anforderungen, denen die bisher geschaffenen infanteristischen und artilleristischen Waffen nicht gewachsen waren, bezogen sich einmal auf das Treffen und dann auf die Wirkung.

Das Treffen ist in erster Linie vom Richten abhängig, und hier setzen die Schwierigkeiten zunächst ein; das Richten auf fliegende Luftfahrzeuge verlangt die Möglichkeit einer sehr großen Erhöhung (mindestens 70°), eines möglichst großen seitlichen Schußfeldes (360°), sowie einer leichten Richtungsänderung, d. h. eines möglichst zwanglosen Zusammenhangs zwischen Rohr und Lafette.

Die Wirkung resultiert wieder aus der Feuergeschwindigkeit und der Reichweite; bei der Feuergeschwindigkeit muß man die schnelle Feuereröffnung und die dauernde flotte Durchführung des Feuers unterscheiden, letztere war durch Verwendung von modernen Verschlüssen leicht zu erreichen, die Schnelligkeit der Feuereröffnung setzt eine der großen Schnelligkeit der Luftfahrzeuge entsprechende schnelle Fortbewegung der Geschütze voraus.

Die Wirkung ist weiter abhängig von der zur Anwendung kommenden Munition. Die Schrapnells können den Luftballonen und Luftschiffen wohl schaden, wenn eine genügende Zahl von Sprengkugeln und Sprengkörpern die Ballonhülle trifft und zerreißt, namentlich trifft dieses bei den nach dem unstarren bzw. halbstarren System gebauten Ballons zu, weniger Aussicht, ein gegnerisches Luftschiff durch einzelne Schrapnellkugeln außer Gefecht zu setzen, besteht bei den starren Luftschiffen (Zeppelin).

Man ist deshalb immer mehr dazu übergegangen, die Wirkung Volltreffern zu überlassen, die durch besondere Einrichtung unbedingte Gewähr dafür bieten, daß sie beobachtet werden können und daß sie der Ballonhülle genügenden Schaden zufügen.

Solche Spezialgeschosse sind von Krupp, sowie von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik (Ehrhardt) konstruiert.

Bei dem Brandgeschoß der Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabrik (D. R.-P. 218994, siehe Kapitel Patente) ist im Kopf

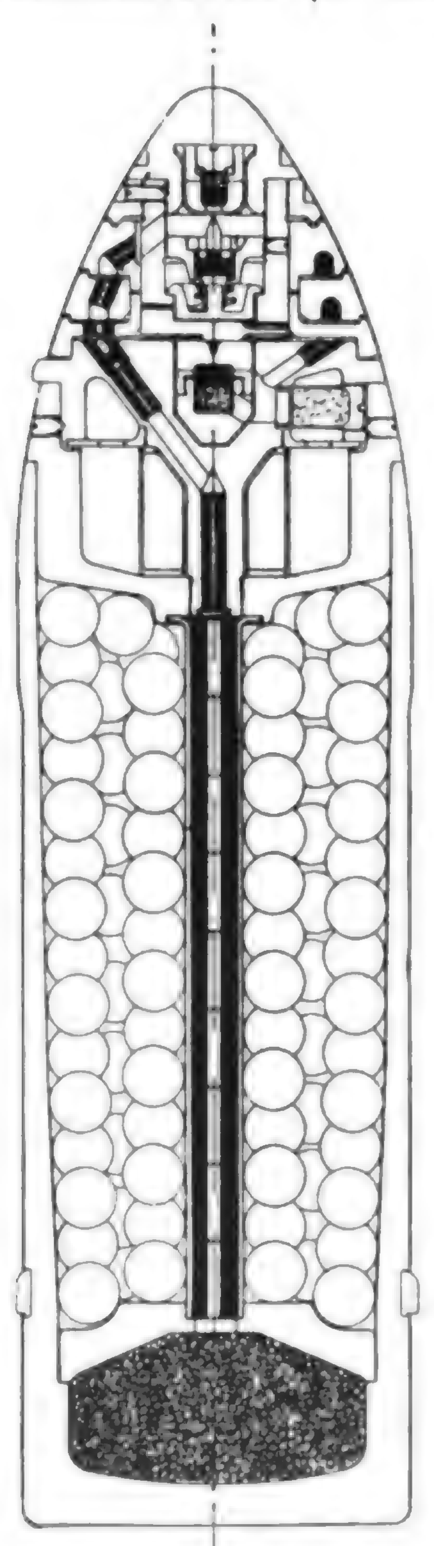
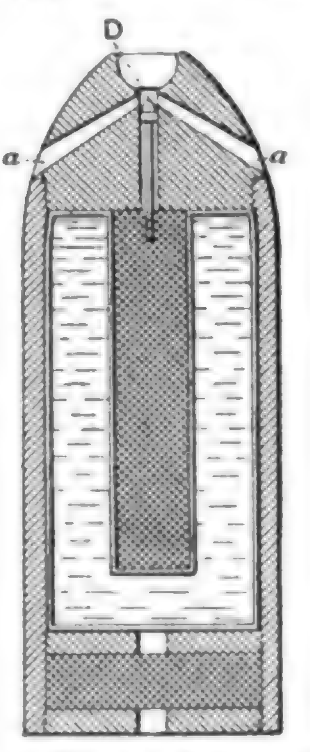


Fig. 414.
Ballonbrisanzschrapnel Ehrhardt van Essen — der Rheinischen Metallwaren- u. Maschinenfabrik Düsseldorf.



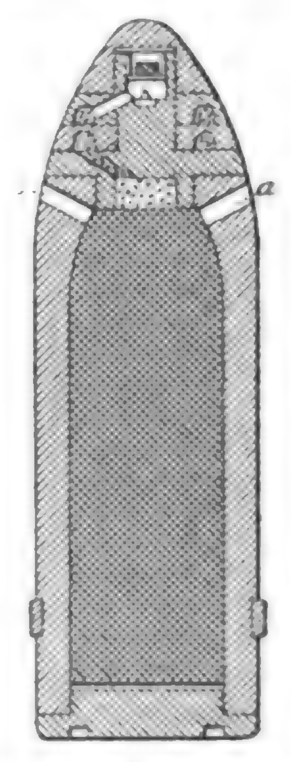


Fig. 415. Ballon- und Brandgranaten von Krupp.

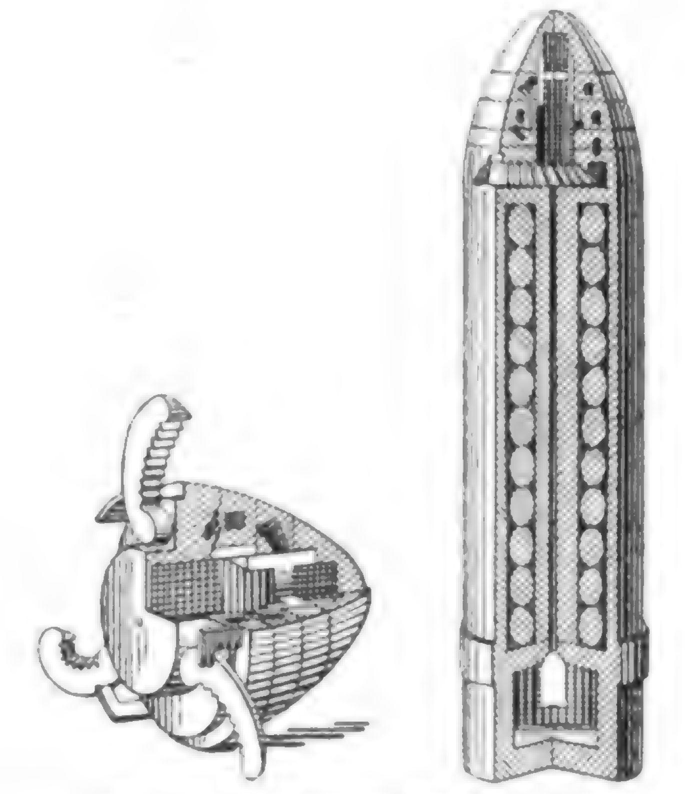


Fig. 416. Ballon-Schrapnel von Ehrhardt.

des Zünders ein langsam verbrennendes Raketenpulver eingelagert, das im Sprengpunkte durch eine kleine Ladung entzündet, nach der Abstoßung

des Zünders vom Geschosse durch Längskanäle Feuerstrahlen nach außen entsendet, die weiteren Wege der Flugbahn anzeigen, aber auch beim Treffen der Hülle das Gas in Brand setzen sollen. — Bei dem neueren Kruppschen Brandgeschoß ist unterhalb der Brandkammer eine kleine brisante Sprengladung mit Aufschlagzünder enthalten, die bei einem Treffer den Ballonkörper zerreißen soll. — Zusammenfassend wird die Frage: „Wie muß ein Geschoß zum Bekämpfen von Luftschiffen beschaffen sein" kurz dahin beantwortet: 1. Es muß seinen Weg kenntlich machen; 2. es muß beim Auftreffen auf den Ballonkörper die Gasfüllung entzünden oder die Hülle zerreißen, auch darf ein vielzelliges Schiff nicht aktionsfähig bleiben; 3. der Zünder muß gegen das Ziel sicher wirken; 4. bei einem Fehlschuß muß ein niederfallendes Geschoß unwirksam werden; 5. es muß das Schießverfahren einfach gestalten.

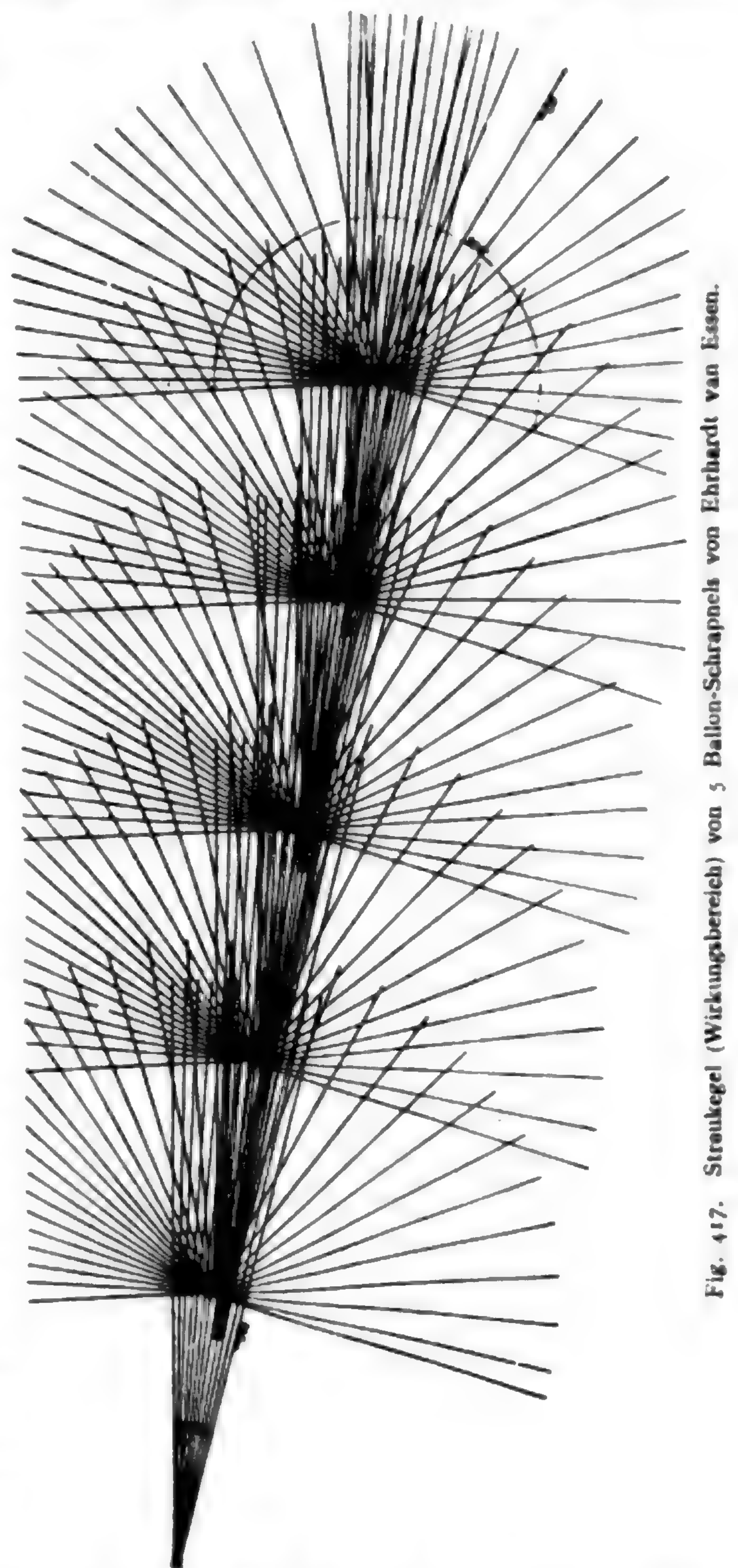


Fig. 417. Streukegel (Wirkungsbereich) von 5 Ballon-Schrapnels von Ehrhardt van Essen.

Die Ehrhardtsche Brandgranate ist so eingerichtet, daß sie das Ballongas entzündet, während die Kruppsche Granate einen besonders empfindlichen Zünder hat, der bei der leisesten Berührung mit der Ballonhülle in Funktion tritt. Waren auch die Schwierigkeiten, ein allen Anforderungen genügendes Geschütz und Geschoß zu schaffen, groß, so ließen die von den Luftschiffen zu erwartenden Gefahren einerseits ihre große Trefffläche, ihre leichte Verwundbarkeit andererseits es wert erscheinen, diese Schwierigkeiten zu überwinden.

Von besonderem Interesse sind Geschosse, welche den Zweck haben, die Gasfüllung der Ballons in Brand zu setzen, oder zur Explosion zu bringen. Man kann hierzu folgende Mittel anwenden: 1. Plattinschwamm oder ähnliche Substanzen; 2. pyrophore Metalle, die bei

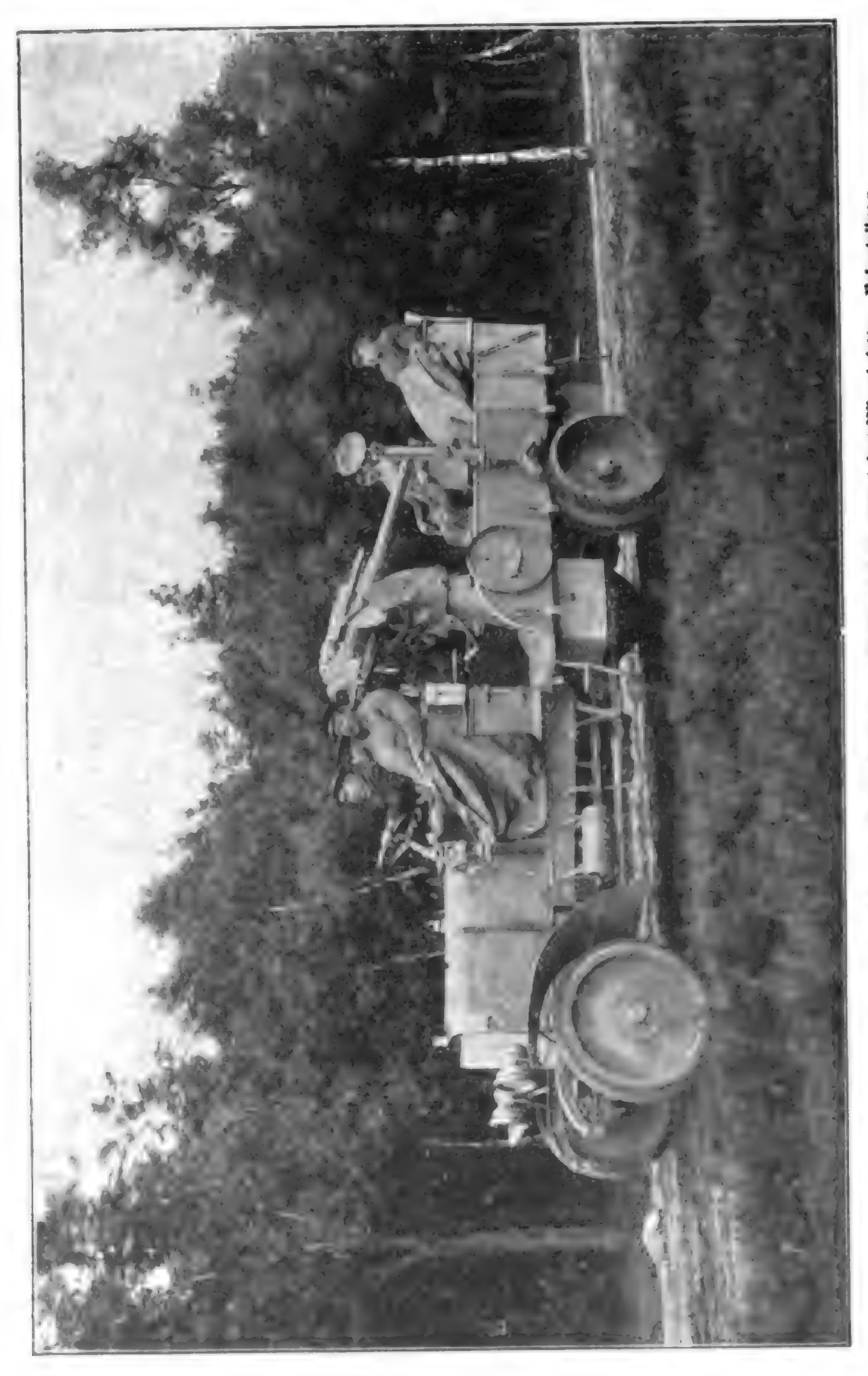


Fig. 418. Ballon-Geschütz auf Automobil von Ehrhardt. Kaliber 5,6 cm Mittelpivot-Wiegelafette. Fahrstellung.



Fig. 419. Angriffstellung.

Reibung mit einem anderen Metall Funken erzeugen; 3. langsam brennende Pulversätze, die Flammen an das Ziel bringen. — Platinschwamm, eine graue poröse Masse (aus geglühtem Platinsalmiak gewonnen) vermag Gase aufzusaugen, zu verdichten und zu entzünden; man hat z. B. an Infanteriegeschossen mit Platindrähten Zündpillen angebracht, die während des Geschoßfluges infolge der Zentrifugalkraft herausfliegen, an den Fasern des durchlochten Ballonstoffes haften bleiben und dabei das entströmende Gas entzünden sollen. Auch bei Zündern für Artilleriegeschosse hat man Platinschwamm, evtl. in Kombination mit pyrophoren Metallen verwendet. Beide Mittel leiden durch die atmosphärische Feuchtigkeit und sind daher nicht genügend lagerbeständig; hervorzuheben ist, daß die Zündung an der Oberfläche des Ballonkörpers erfolgen muß, an der infolge der Schußöffnung eine Vermischung mit Luft möglich ist, da sonst kein zündbares Gemenge vorliegt.

Angaben über die Ballongranaten und Schrapnels von Ehrhardt van Essen.

	Kaliber 6,5 cm Modell-Bezeichnung B.A.K. L. 35 Lafette M.P.W.L auf Kraftwagen	Kaliber 7,5 cm Modell-Bezeichnung B.A.K. L 30 M.P.W.L. auf halbgepanzertem Kraftwagen	Kaliber 10,5 cm Modell-Bezeichnung B.A.K. L 35 Lafette in M.P.W.L. auf Schießwagen	Kaliber 7,5 cm Modell-Bezeichnung B.A.K. L 32 in Feldlafette
Rauchschrapnel				
a. Kugelzahl . . . . Anz.	170	280	645	280
b. Kugelgewicht . . . . . kg	9 gr	9 gr	11 gr	9 gr
c. Gewicht d. Bodenkammerladung . . . . kg	0,040	0,070	0,225	0,070
Ballongranate				
a. Gewicht der Sprengladung kg	0,280	0,460	1,5	0,460
b. der Hülle . . . . kg	2,375	4,550	11,900	4,550
Ballistische Angaben				
Anfangsgeschwindigkeit . . m/sek.	670	500	605	550
Mündungsenergie . . . . . mt.	93,8	83	317	100
Maximal-Schußweite bei 43° m	10000	9140	11880	9750
Höhe des Scheitelpunktes 43° m	3700	2920	3950	3210
Horizontale Entfernung des Scheitelpunktes bei 43° . m	5700	5200	6800	5580
Schußweite bei Maximal-Erhöhung 70° bzw. 75° (6,5 cm) m	5800	6600	8700	7160
Steighöhe bei max. Rohrerhöhung . . . . m	7900	5860	8300	6800
Horizontale Entfernung des Scheitelpunktes . . . m	3300	3690	4950	4060
Größte Schußweite bei 20° bzw. 25° (10,5 cm) . . . m	7100	6670	9685	7150
Brennzeit der Zünder . . in Sek.	20,6	22	25	22

Der neuste Ballonbrisanzschrapnel von Ehrhardt van Essen weicht von der älteren Konstruktion nur dadurch ab, daß der Brennzünder in dem Augenblick, da er das Feuer zur Bodenkammer sendet, auch einen

Verzögerungssatz entzündet, welcher direkt zur Sprengkapsel führt (Fig. 414). Zunächst treiben also die Gase der Bodenkammerladung die Kugelfüllung und mit ihr den Granatteil nach vorwärts, worauf dieser auf ca. 125 m von jenem detoniert, sobald der Verzögerungssatz mit seinem Zündstrahl auf die Sprengkapsel einwirkt. Trifft der Granatteil vorher das Flugzeug, so detoniert er im Aufschlag. Während nun die Kugeln in einem geschlossenen Kegel von 12—14° mit großer Rasanz auf mehrere hundert Meter nach vorwärts fliegen, schleudert der Granatteil seine Sprengstücke mit enormer Vehemenz unter einem Kegelwinkel von 200° auf 2—300 m nach vorn, oben, unten und nach den Seiten. Das Geschoß beherrscht einen Raum von ca. 500 m Tiefe und 300 m Breite (Streukegel Fig. 417) dieses Geschoß soll auch gegen Flugzeuge dienen.

Fast alle großen Waffenfabriken der Welt, wie Krupp, Ehrhardt (Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf), Schneider, Vickers und Skoda sind im Laufe der Zeit mit besonderen Luftschiffabwehrgeschützen herausgekommen.

Die Eigenartigkeit dieser Waffen beruht, allgemein gesagt, in besonderen Vorrichtungen zur Ermöglichung einer genügenden Seiten- und Höhenrichtung, der hierdurch gebotenen besonderen Lafettierung und der hiermit zusammenhängenden Art der Fortbewegung.

Um mit letzteren anzufangen, so haben fast alle Firmen der automobilen Beförderung dieser Sondergeschütze besondere Aufmerksamkeit geschenkt, von der Ansicht ausgehend, daß in den meisten Fällen die Bekämpfung der sich schnell vorwärts bewegenden Luftschiffe eine Verfolgung derselben notwendig machen wird. Dazu scheint das Automobil am meisten geeignet, umsomehr da der motorische Antrieb nicht nur die erforderliche Schnelligkeit der Fortbewegung der Waffe mit Bedienungspersonal gewährleistet, sondern auch Mitführung größerer Mengen von Munition gestattet und außerdem den Aufbau eines Panzerschutzes zuläßt.

So zweckmäßig derartige Panzerautomobile mit Abwehrkanonen im Mittelpivotlafetten auch für den Festungskrieg, wo es sich in den meisten Fällen nur um Fortbewegung auf gut erhaltenen Wegen und Straßen handeln wird, sein können, so erscheint ihr Wert für den Feldkrieg gering, weil diese schweren Fahrzeuge an gute Wege gebunden sind. Deshalb hat man mit Räderlafetten versehene Abwehrkanonen zum Transport auf automobilem Umbau hergerichtet, so z. B. die 6,5 cm Kanone von Krupp, die mit Hilfe von aufklappbaren Schienen von der Plattform heruntergelassen und dann durch Mannschaften von der Fahrstraße an den für ihre Verwendung bestimmten Platz gefahren werden kann; natürlich nur auf kürzere Entfernungen.

Derartige Transportautomobile ohne alle das Gewicht erhöhende Panzeraufbauten werden aber heute bei dem hohen Stand der Automobil- und Motorentechnik weit eher sich bis in die Nähe ihres Verwendungsortes bewegen können als die schweren Panzerautomobile.

Geht man in den Ansprüchen der Beweglichkeit noch weiter, so werden sich solche Geschütze in Räderlafetten, von Pferden gezogen mit berittenem Bedienungspersonal, ähnlich wie es bei der reitenden Abteilung der Feldartillerie der Fall ist, leicht verwenden und den verschiedenen Truppenformationen insbesondere der Kavallerie in der Vorhut bzw. bei den Vorposten zuteilen lassen. Sie werden dort, ohne die Beweglichkeit der Ka-

vallerie wesentlich zu beeinträchtigen, die gegnerischen Luftschiffe bekämpfen und stören können, ehe diese ihre Aufgabe in Angriff nehmen können.



Fig. 420. Panzerautomobil mit Ballongeschütz von Krupp.

Um noch einen scheinbaren Widerspruch zu klären, so sei hinzugefügt, daß die Kruppschen Abwehrkanonen in Räderlafetten ähnlich wie die

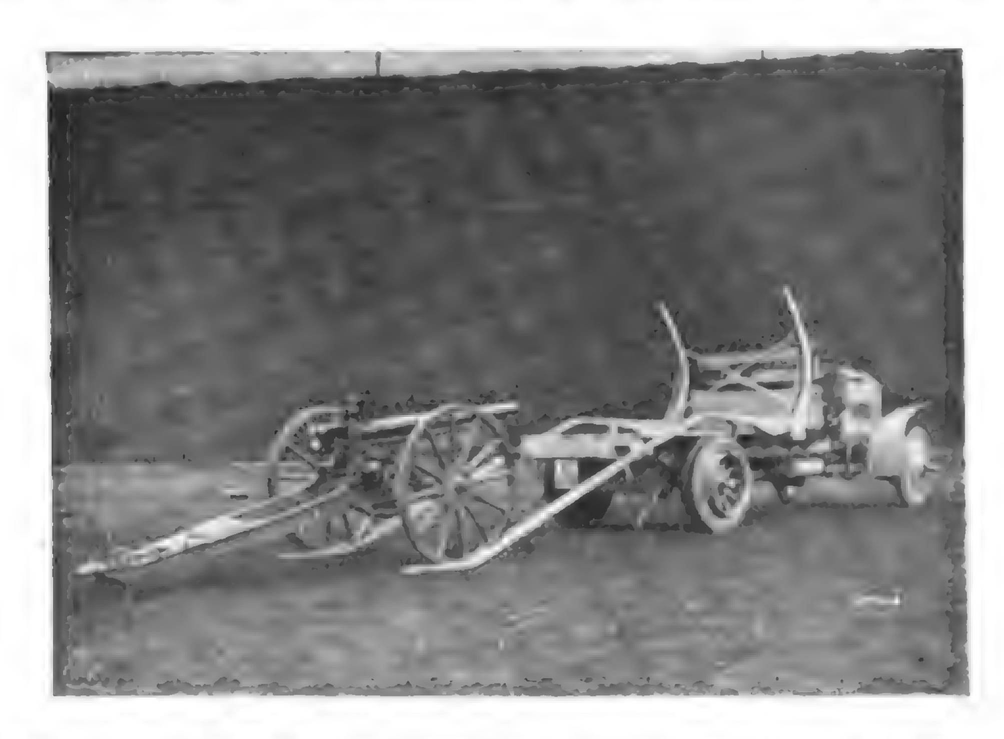


Fig. 421. Automobil zum schnellen Transport von Geschützen zur Abwehr von Luftfahrzeugen.

Mittelpivotlafetten eine genügende Richtungsfreiheit nach Seite und Höhe zulassen. Denn ähnlich wie es bei den Mittelpivotlafetten der Fall ist,

sind auch hier die Schildzapfen der Wiege an das Rohrbodenstück verlegt, so daß das Nehmen größerer Erhöhungen bis 75° auf keine Schwierigkeiten

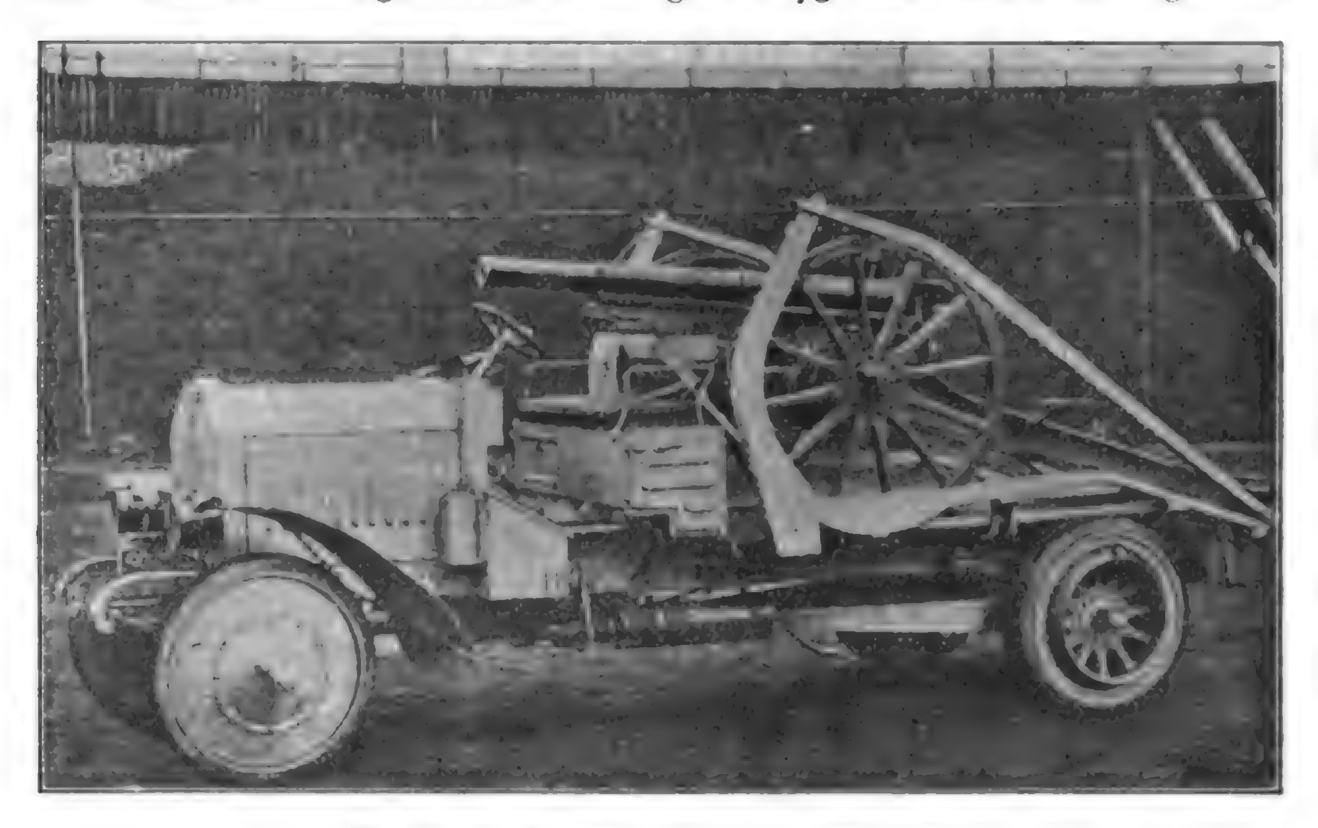


Fig. 422. Das Geschütz auf dem Automobil verladen.



Fig. 423. Ein Kruppsches Brandgeschoß trifft einen Fesselballon.

stößt. Die Achsen der Lafette sind so konstruiert, daß sich die Achsschenkel um die Mittelachse mit Hilfe von Gelenken bewegen können, die Räder können also, solange sich das Geschütz in einer Stellung befindet, derart nach

vorne gedreht werden, daß das ganze Geschütz um den Lafettenschwanz geschwenkt werden kann. Dasselbe glauben andere Firmen durch Anwendung niedriger Räder, über welche das Rohr hinwegstreichen kann, erreichen zu können. Die Firma Krupp hat vier verschiedene Abwehrgeschütze konstruiert mit 6,5—7, 1—7,5 und 10,5 cm Kaliber, bei den übrigen Firmen, wie Ehrhardt, Schneider, Vickers und Skoda schwankt das Kaliber zwischen 3,7 (bei Skoda), 4,7 (bei Schneiders und Vickers) und 5 cm (bei Ehrhardt).

Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Geschütze vorläufig nur zur Bekämpfung von Luftschiffen und nicht von Flugzeugen in Betracht kommen. Die Ergebnisse der französischen Manöver in der Picardie 1910 haben es klar bewiesen; es kam hier ein Maschinengewehr mit automobiler Transportvorrichtung, sowie eine für die Bekämpfung von



Fig. 424. Ballon-Abwehrgeschütz von Krupp mit schwenkbaren Rädern zwecks schneller Seitenrichtung.

Luftschiffen hergerichtete mit Räderlafette versehene Kanone zur Anwendung, die ähnlich der Kruppschen Konstruktion auf automobiler Plattform mit umklappbarer Schiene angebracht war.

Trotzdem in den meisten Fällen ohne Rücksicht auf Kriegsmäßigkeit das Auftreten von Flugzeugen vorher bekannt war oder auf telephonischem Wege lange vorher angemeldet wurde, trotzdem sich Maschinengewehr und Kanone in ebenso unkriegsmäßiger Weise bereits vorher in einer Stellung befanden, von der aus die Flugzeuge unter Feuer genommen werden konnten, war es nicht möglich, sie auch nur mit dem Visier zu erreichen, geschweige denn zu einem Schuß zu kommen, der eine Aussicht auf Erfolg gerechtfertigt hätte.

Flugzeuge bewegen sich eben zu schnell und können sich nach jeder Richtung fortbewegen und hierdurch entziehen sie sich dem Feuer.

Frankreich und Amerika haben die Versuche mit der Bekämpfung von Flugzeugen seit einigen Monaten eingestellt und beide Nationen sind völlig unabhängig von einander zu diesem Entschluß gekommen, weil die

bisher vorhandenen Abwehr- und Bekämpfungswaffen für den genannten Zweck nicht genügen.

Ein Beweis, daß es brauchbare Flugzeugbekämpfungswaffen noch nicht gibt, ist die Tatsache, daß unsere bedeutendsten und leistungsfähigsten Firmen, die mit ihren Erzeugnissen noch nie hinter den Anforderungen einer Notwendigkeit zurückgeblieben, bisher noch nicht mit derartigen Waffen hervorgetreten sind.

Wir haben aber nicht nur eine Bekämpfung der Luftfahrzeuge von der Erde aus, sondern auch aus der Luft, also einen Kampf der Luftfahrzeuge untereinander zu erwarten.

Man muß hier den Kampf unter gleichartigen Luftfahrzeugen, d. h. Luftschiffen oder Flugzeugen und unter verschiedenartigen Luftfahrzeugen, d. h. Luftschiffen gegen Flugzeuge oder Flugzeuge gegen Luftschiffe auseinanderhalten.



Fig. 425. Automobil mit Ballon-Abwehrgeschütz.

Luftschiffe bieten genügend Raum für Mitführung geeigneter Waffen und ausreichender Munition. Die Verwendung von Maschinengewehr oder kleinkalibrigen Schnellfeuerwaffen dürfte möglich sein und läßt gute Wirkung erwarten. Der Ausgang des Kampfes wird fraglich sein, jedes der beiden Luftschiffe hat die Wirkungsmöglichkeit auf seiner Seite.

Anders ist es beim Kampfe von verschiedenartigen Luftfahrzeugen, also Flugzeugen gegen Luftschiffe. Hier wird das beweglichere Fahrzeug die Oberhand behalten.

Die Flugzeuge sind den Luftschiffen bezüglich Geschwindigkeit und Beweglichkeit weit überlegen. In „Streffleurs militärischer Zeitschrift" werden die bereits genannten Faktoren, sowie die Möglichkeit der Mitführung größerer Lasten bei Luftschiffen und Flugmaschinen zahlenmäßig miteinander verglichen und die Gegenüberstellung ergibt, daß die durch Mitführung größerer Gewichte ermöglichte größere Waffenwirkung der Luftschiffe ihren einzigen Vorteil bedeutet, der aber durch ihre leichte

Verwundbarkeit illusorisch gemacht wird, da Flugzeuge, die ein bedeutend schwierigeres Ziel bieten, sich viel schneller und gewandter vorwärts bewegen, dabei innerhalb beliebiger Höhen schnell die Höhenlage wechseln und eine Überhöhung des Gegners vornehmen können, die oft so geschickt ausgeführt werden kann, daß das Luftschiff, durch seine Ballonhülle gestört, sich durch keine Art der Verteidigung seines lästigen Gegners entledigen kann. Selbst die besten an Bord mitgeführten Waffen und Munition werden an dieser Lage nichts ändern können.

Dem Flugzeugführer hingegen wird es ein leichtes sein, schon mit den heute existierenden Waffen, Maschinengewehren usw. den Luftschiffen, die ein großes Ziel bieten, erheblichen Schaden zuzufügen.

Der sehr wahrscheinliche gleichzeitige Angriff mehrerer Flugzeuge wird die Situation für das Luftschiff noch ungünstiger gestalten.

Mit der Mitführung von Maschinengewehren auf Flugzeugen sind in Frankreich und England bereits Versuche gemacht, es fragt sich nur, ob es nicht geeignetere Waffen gibt, um mit größerer Sicherheit eine vernichtende Wirkung auf den Ballon zu erzielen.

Und da sind in letzter Zeit immer wieder Nachrichten über die von der Plattform des Eiffelturmes aus mit einem besonderen Pfeiltorpedo gemachten Versuche laut geworden, die angeblich hervorragende Erfolge ergeben haben sollten.

Es handelt sich um ein besonderes vom Generalstabshauptmann Sazerac de Forge konstruiertes Geschoß, über das die Wiener Zeitschrift „Vedette“ folgende Angaben bringt:

„Das Geschoß besteht aus einer 2 m langen, hohlen, mit einem Zündsatz gefüllten Holzröhre. Die Entzündung erfolgt mittelst eines Friktionsbrandels. An dem Reiber des Brandels ist ein Faden befestigt, der frei zum oberen Teil

Fig. 426. Ballon-Abwehrgeschütz von Krupp für Kriegsschiffe (Mittelpivot Wiegenlafette).

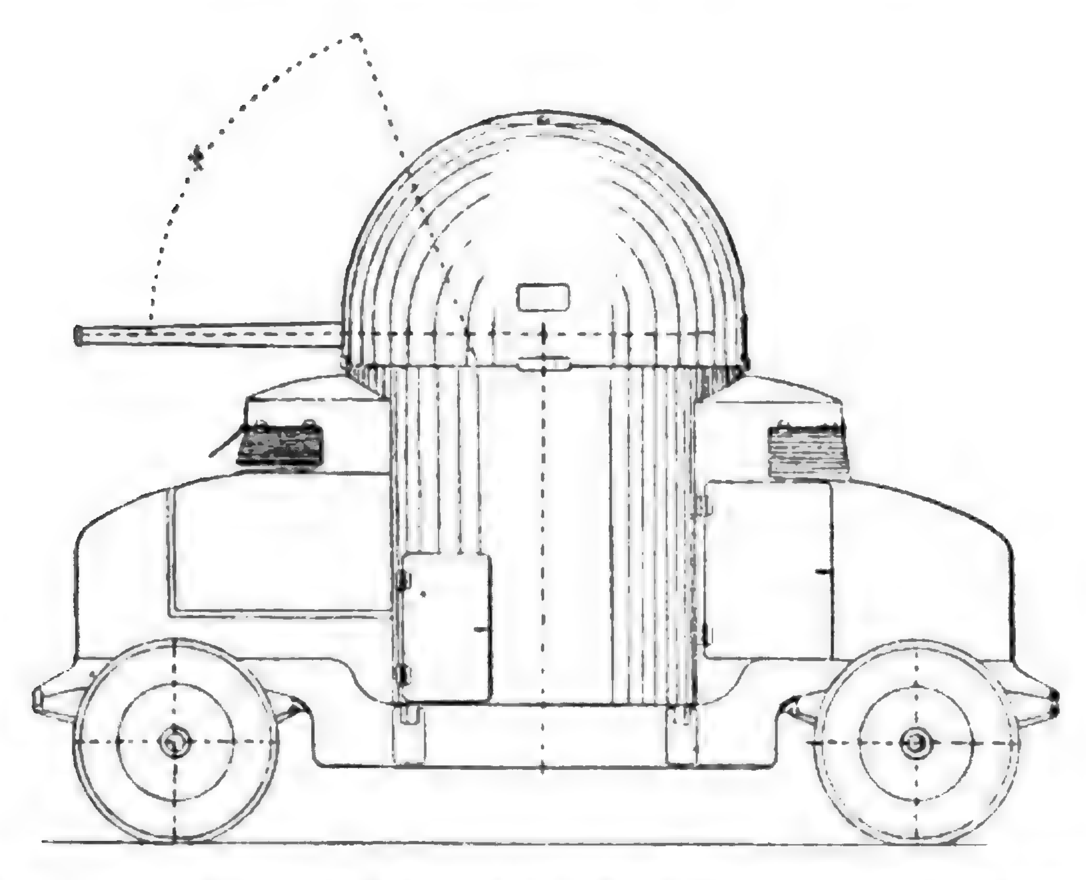


Fig. 427. Gepanzertes Automobil der französischen Armee mit Ballon-Abwehr-Geschütz von Schneider in Creuzot. Kaliber 4,7 cm, drehbare Panzerkuppel, Geschütz-Elevation 70 Grad.

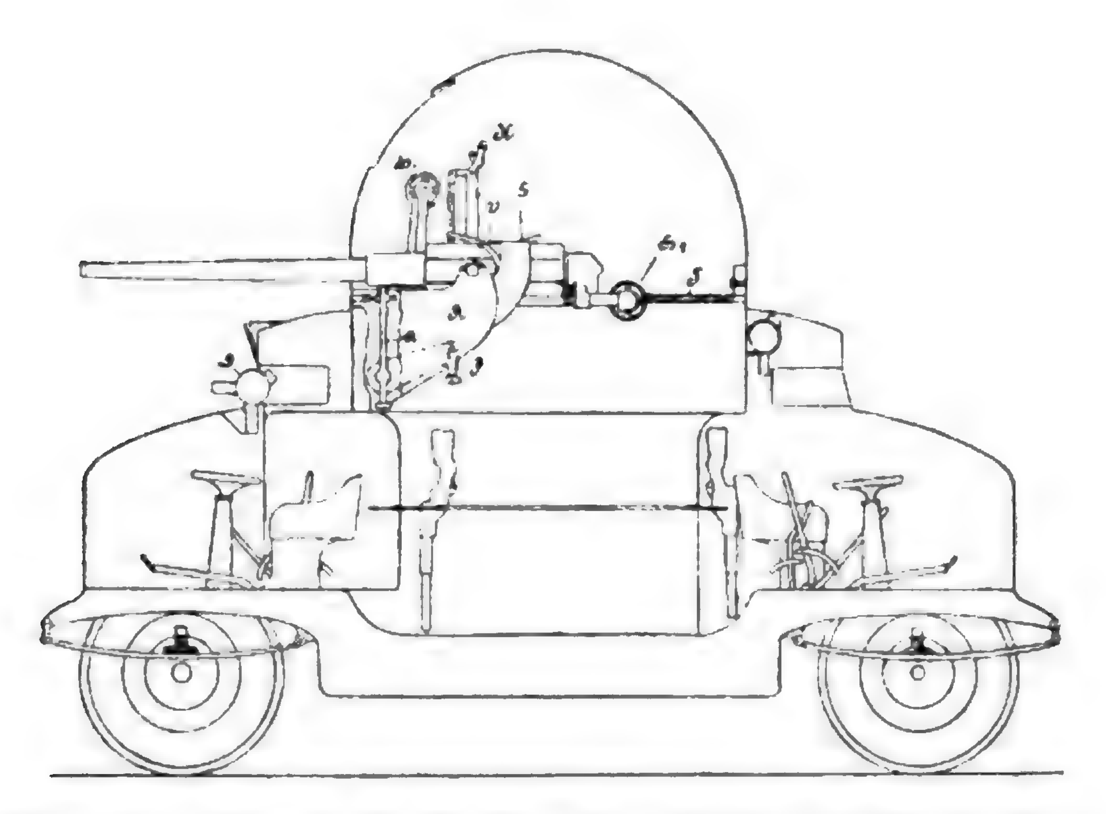


Fig. 428. R = Laffette, H 1, H 2 = Einstellung, P, S = Vorrichtung zum Drehen der Kuppel.

der Röhre aufsteigt und sich hier mit einem horizontal, aber ganz leicht an die Röhre befestigten Kreuz verbindet, dessen Balken weit herausragen.

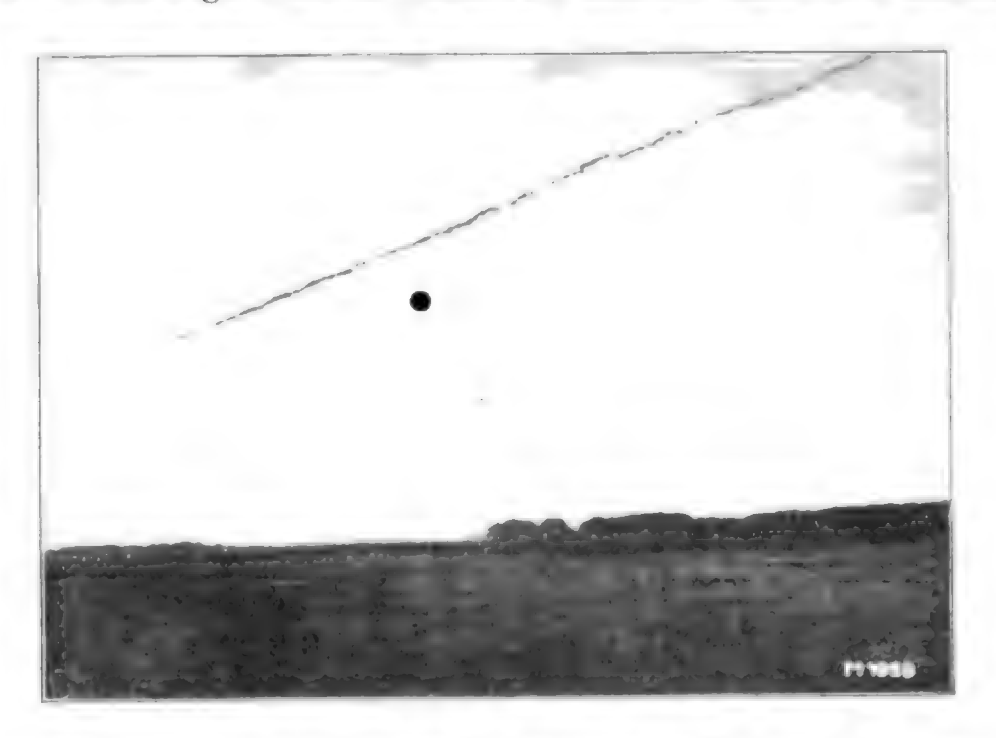


Fig. 429. Rauchgeschoß von Krupp zur Sichtbarmachung der Flugbahn des Geschosses.



Fig. 430. Abwehrgeschütz der amerikanischen Marine.

Am unteren Teil befindet sich eine in eine Spitze auslaufende Bleimasse, die den Zweck hat, die Röhre während ihres Fluges nach abwärts tunlichst vertikal zu erhalten und ihr zugleich die zur Perforierung der Ballonhülle erforderliche lebendige Kraft zu verleihen. Trifft die Röhre auf eine Ballonhülle, so dringt sie so tief ein, bis das Querkreuz den Weiterlauf hemmt. Der hierdurch entstehende Rückprall bringt das Friktionsbrandel und mit ihm die Ladung der Röhre zur Entzündung und die Flamme greift sofort auch auf den Wasserstoff der Füllung. Enthält das Hydrogen Luft, so explodiert der Ballon; entgegengesetztenfalls brennt es beim Austritt aus der Öffnung und vergrößert diese allmählich mit der Verzehrung der Hülle. Am Kreuz ist ein leichtes Gefieder angebracht, das den Ein-

fluß der Windrichtung auf die vertikale Stellung des Geschosses während seines Fluges regulieren soll."

Die bisher angestellten Versuche bezweckten aber zunächst nur, festzustellen, aus welcher Höhe man den Pfeiltorpedo fallen lassen muß, um ein Durchdringen der Ballonhülle zu erreichen. Weiter sind diese Versuche noch nicht gediehen.

Sicher ist, daß das Herabfallenlassen solcher Geschosse von Flugzeugen auf Luftschiffe eher Erfolg haben dürfte, als im umgekehrten Falle.

Es darf aber die gleiche Möglichkeit nicht ohne weiteres auf das von vielen Seiten vorgeschlagene Herabwerfen von Sprengkörpern usw. bezogen werden, vermittels derer Flugzeuge wie Lenkballons spielend Kriegsschiffe, Festungen, Pulvermagazine usw. von oben herab in die Luft sprengen



Fig. 431. Zweidecker von Voisin mit Maschinengewehr.

sollen. Alle bisher mit solchen Wurfgeschossen aus einer einigermaßen wahrscheinlichen Höhe angestellten Wurfversuche haben kein günstiges Resultat ergeben, weil auch hier die Hauptsache zum Erfolge das Treffen ist. Bekanntlich hat der französische Großindustrielle Michelin einen hohen Geldpreis für die Flieger ausgesetzt, die mit vom Flugzeug herabgeworfenen Bomben die besten Treffresultate erzielen. Die weitere Entwicklung der modernen Luftfahrzeuge und ihre vermehrte Einreihung in die Kriegsdienste wird auch zur Konstruktion neuer Waffen zwingen.

(Über Schießverfahren und Maschinengewehre gegen Flugzeuge siehe Jahrbuch 1911, S. 298—299).

Jedes neue Kriegsmittel hat bisher die Schaffung eines geeigneten Gegen- und Abwehrmittels in irgendeiner Form zur Folge gehabt.

Die Waffen, welche von Luftfahrzeugen aus benutzt werden sollen, sind in ihrer Entwicklung noch so weit zurück, daß noch keine Armee sich zur Einführung entschlossen hat. Es werden aber zurzeit viele Versuche gemacht.



Fig. 432. Militär-Flugzeug (Wright-Zweidecker) der Vereinigten Staaten-Armee mit Bombenwerf-Vorrichtung von Leutnant Scott.

Folgende Mittel kommen in Betracht:

Geschütze, welche durch Kompression von Luft und anderen Gasen, flüssiger Luft oder auch Federkraft betrieben werden; ähnlich konstruierte Gewehre; ähnliche Einrichtungeu zum Werfen von Bomben.

Granaten und andere Geschosse, welche mit der Hand geworfen werden.

Mit Benzin, Benzingas und Petroleum gefüllte Bomben von großer Brandwirkung.



Fig. 433. Ballon-Abwehr-Automobil-Geschütz im Manöver 1911.

1. Stinkbomben mit giftigen Gasen.
2. Lufttorpedos, Luftminen.
3. Fliegende Bomben, welche an Fallschirmen angebracht sind.
4. Speere und andere Wurfgeschosse mit Detonationsladungen zum Gebrauch gegen andere Luftschiffe und Ballone.
5. Brandpfeile zu ähnlichen Zwecken.

Mehrere dieser Waffen bzw. Geschosse sind in dem Kapitel „Patente" besprochen.

Hier sei auf die letzten Versuche in der Armee der Vereinigten Staaten hingewiesen mit der Vorrichtung von Leutnant Scott.

Die Bombenwerf-Vorrichtung von Scott beruht darauf, daß man, wenn die Geschwindigkeit und Höhe eines Flugzeuges gegenüber der Erde

bekannt sind, den Ort durch Rechnung finden kann, auf welchen ein vom Flugzeug abgeworfener Körper auftrifft. Um also ein bestimmtes Ziel zu treffen, muß man, da der abgeworfene Körper unter dem Einfluß der Beschleunigung durch die Schwerkraft, der ihm durch das Flugzeug erteilten Geschwindigkeit und den Luftwiderstand eine Parabel beschreibt, je nach der Höhe und Geschwindigkeit die Bombe mehr oder weniger vor dem Ziel abwerfen. Scott mißt nun die Geschwindigkeit gegenüber der Erde,

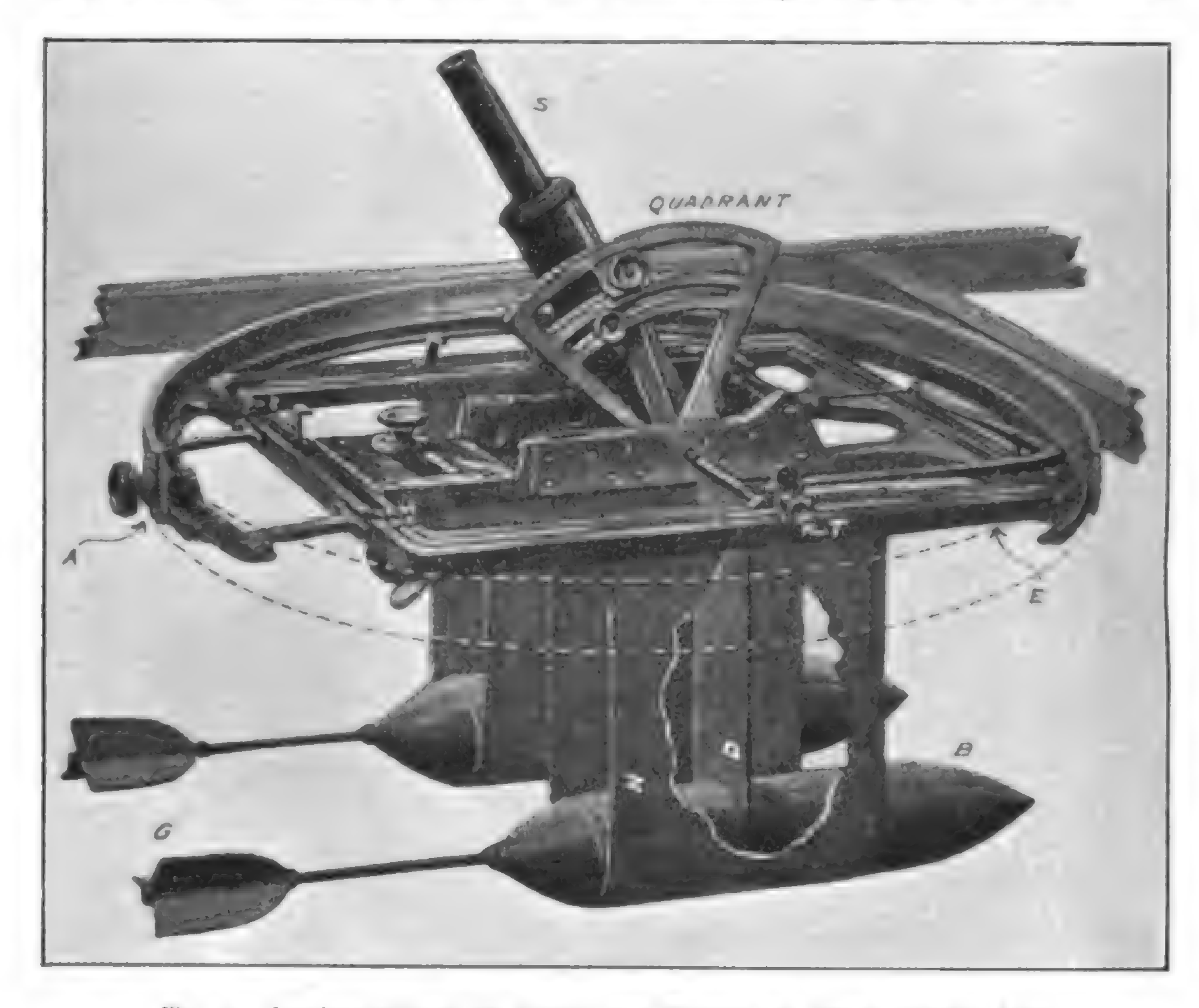


Fig. 434. Lanziervorrichtung für Bomben vom Flugzeug aus, System Leutnant Scott.

E = Ring für die kardanische Aufhängung, A = Getriebe zur Einstellung in die Flugrichtung
C = Einstellachse für das Fernrohr S um den Quadrant, N = Tragband für die Bomben B am Rahmen T
D = Vorrichtung zum Festhalten der Bomben, G = Führungen der Bombe.

die Höhe dadurch, daß durch ein Fernrohr ein entfernter Gegenstand in der Flugrichtung visiert wird, der Winkel, in den das Fernrohr daher eingestellt werden muß, wird an einem Kreisbogen am Fernrohr abgelesen. Nun wird das Fernrohr senkrecht gestellt und die Zeit bestimmt, die vergeht, bis der visierte Gegenstand wieder im Fernrohr sichtbar wird. Man kennt so 2 Winkel und aus der Geschwindigkeit eine Seite eines Dreiecks und kann so durch Rechnung die der Höhe entsprechende Seite feststellen. Über dem Meere und über Ebenen genügt die Höhenbestimmung durch ein Barometer. Nach der gleichen Methode kann man

auch die Geschwindigkeit bestimmen, wenn die Höhe bekannt ist. Scott hat nun Tabellen ausgerechnet für alle in Betracht kommenden Höhen und Geschwindigkeiten, um aus denselben den Winkel abzulesen, in welchem das Fernrohr stehen muß, um durch Abwerfen einer Bombe ein Ziel zu treffen, wenn es im Fadenkreuz des Fernrohres erscheint. Der Gradbogen des Fernrohrs wird dabei durch kardanische Aufhängung und ein Gewicht in der Normallage gehalten. Dies setzt voraus, daß das Flugzeug mit gleichmäßiger Geschwindigkeit fliegt, weil bei Beschleunigung die Fernrohraufhängung infolge der Massenträgheit ausschlagen würde. Scott soll mit seiner Visiervorrichtung aus einer Höhe von 500 m auf 30 m genau getroffen haben.

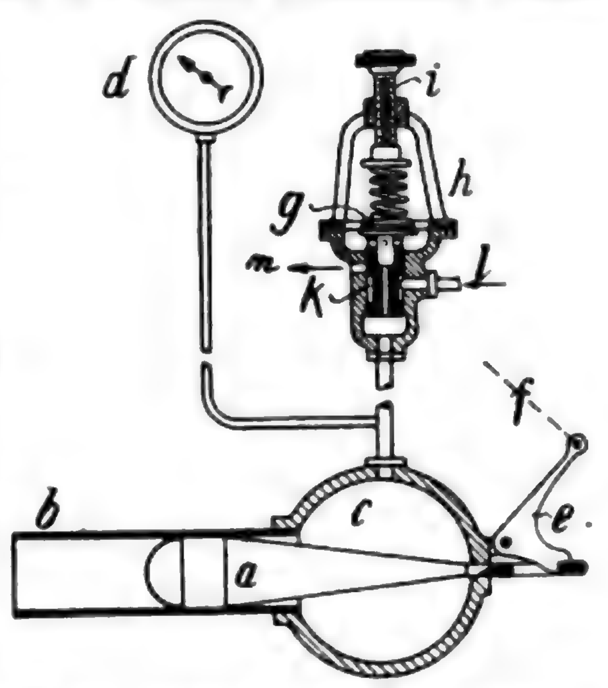


Fig. 435. Abwerfvorrichtung für Bomben von Dr. Brendemann.
a = Bombe, b = Lancierrohr, e = Abziehvorrichtung mit Seil f, g, h, i, k = Ventil für die Einstellung der Preßluft, l = Lufteintritt, m = Luftauslaß d = Manometer, c = Luftbehälter.

Dr. Bendemann schlägt einen anderen Weg ein. Er erteilt der abzuwerfenden Bombe eine gleiche Geschwindigkeit wie sie das Flugzeug hat in entgegengesetzter Richtung, die Bombe folgt dann nur der Schwere und fällt senkrecht zur Erde. Die Bombe wird mittels Druckluft lanciert.

IX. Flugplätze und Fliegerschulen.

Entsprechend der großartigen Entwicklung der Flugzeuge namentlich für Militärzwecke ist auch die Zahl der Flugplätze und Fliegerschulen gewachsen. In allen Kulturländern sind private und militärische Flugplätze errichtet worden. An erster Stelle steht immer noch Frankreich, dann dürfte Deutschland folgen.

Die größten deutschen Flugplätze sind noch erweitert und verbessert worden, namentlich durch Anlage neuer Anlaufbahnen, Ebenen der Plätze und Forträumen aller Hindernisse. Zu diesen gehören auch die Pilonen, die bei Flugwettbewerben zu umfliegen waren. Statt dieser hohen Säulen aus Holz sind jetzt flache Marken aufgestellt worden, so namentlich in Johannisthal. Die Anzahl der Schuppen für die Flugzeuge ist natürlich gewaltig gestiegen. Bessere Tribünen, Restaurants, selbst Klubhäuser seitens der Luftfahrer-Vereine werden auf den großen Flugplätzen errichtet,



Fig. 436. Flugplatz Johannisthal, Tribüne der Sport-Kommission (Start zum Deutschen Rundflug).

so in Johannisthal, Habsheim, Weimar und ebenso auf den französischen Flugplätzen, in Österreich, England, Italien und den Vereinigten Staaten.

Der Flugplatz Johannisthal hat im Jahre 1911 bedeutende Vergrößerung und wesentliche Verbesserungen erhalten. Zunächst ist der Flugplatz an der westlichen Seite durch Abholzung und Rodung bedeutend vergrößert worden. Des ferneren ist an der Nordseite ein Waldstreifen von 52 m Breite und 2120 m Länge hinzugenommen worden, um die Stehplätze in den Waldrand zu verlegen. Dadurch ist der Flugplatz insgesamt auf 830 Morgen gebracht. Die früher auf der Südseite gelegene große Tribüne und das große Restaurant sind auf die Westseite verlegt und dadurch dem Bahnhof Johannisihal um mehr als 1/4 Stunde nähergerückt worden. Unmittelbar an dem dem Bahnhof zunächstgelegenen Eingang ist ein



Fig. 437. Tribüne und Sattelplatz des Flugplatzes Johannisthal (am 11. Juni 1911, Start zum deutschen Rundflug um den B.-Z.-Preis der Lüfte).

neuer Schuppenplatz entstanden, dessen Abschluß gegen die Flugbahn ein großer achtteiliger Schuppen, das früher auf dem alten Startplatz befindliche Klubhaus des Kaiserlichen Aero-Klubs und das neue Bureaugebäude der Flugplatz-Gesellschaft bilden. In letzterem befinden sich auch Post, Telegraph, öffentliche Fernsprechstellen, Sanitätswache, und die Telephon-Zentrale mit 10 Haupt- und 50 Nebenanschlüssen. Neben der alten Ballonhalle hat die Luftverkehrs-Gesellschaft eine neue von vierfacher Größe errichtet, welche letztere zwei Zeppelin-Luftschiffe aufnehmen kann. Zwischen den Ballonhallen und den Albatroswerken ist eine neue dritte Tribüne errichtet worden.

Johannisthal ist immer noch der bedeutendste Flugplatz in Deutschland, aber auch die anderen Flugplätze wie Darmstadt, München, Bork, Habsheim, Kiel, Weimar entwickeln sich gut. Vielfach interessieren sich die Stadtverwaltungen für die Einrichtung der Flugplätze, so sind die Flugplätze in Frankfurt a. M. und Kiel städtisch.

In Frankreich sind die bedeutendsten Flugplätze Reims, Mourmelon und Pau. Reims ist auch Militärflugplatz, die militärischen Flugzeugprüfungen finden dort statt. Die französischen Fliegerschulen bilden auch weitaus die meisten Flieger aus, in Deutschland Johannisthal, da sich dort die Fliegerschulen der großen Fabriken befinden, wie Albatros, Aviatik Dorner, Deutsche Flugzeugwerke, Häfelin, Harlan, Luftver-

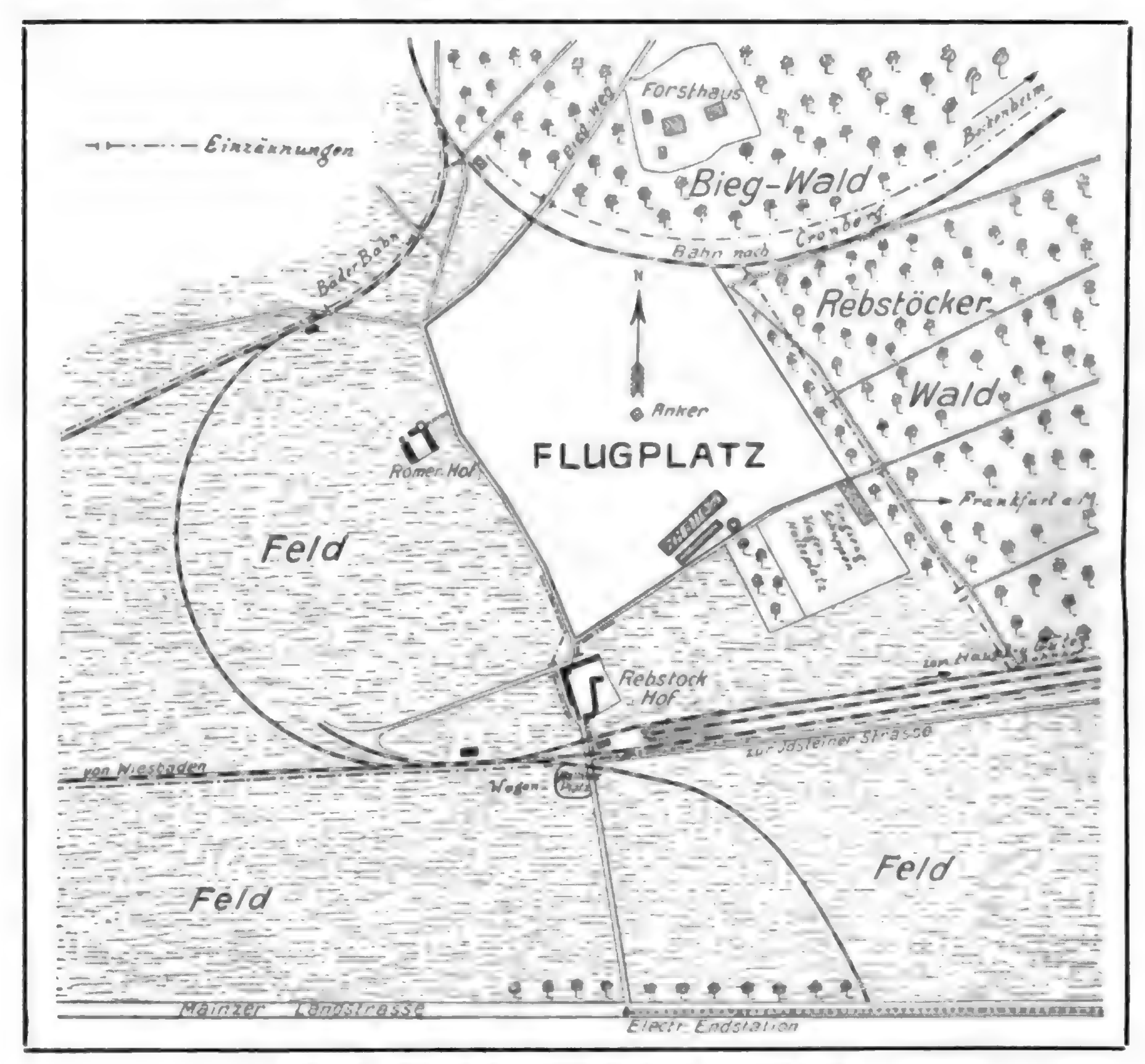
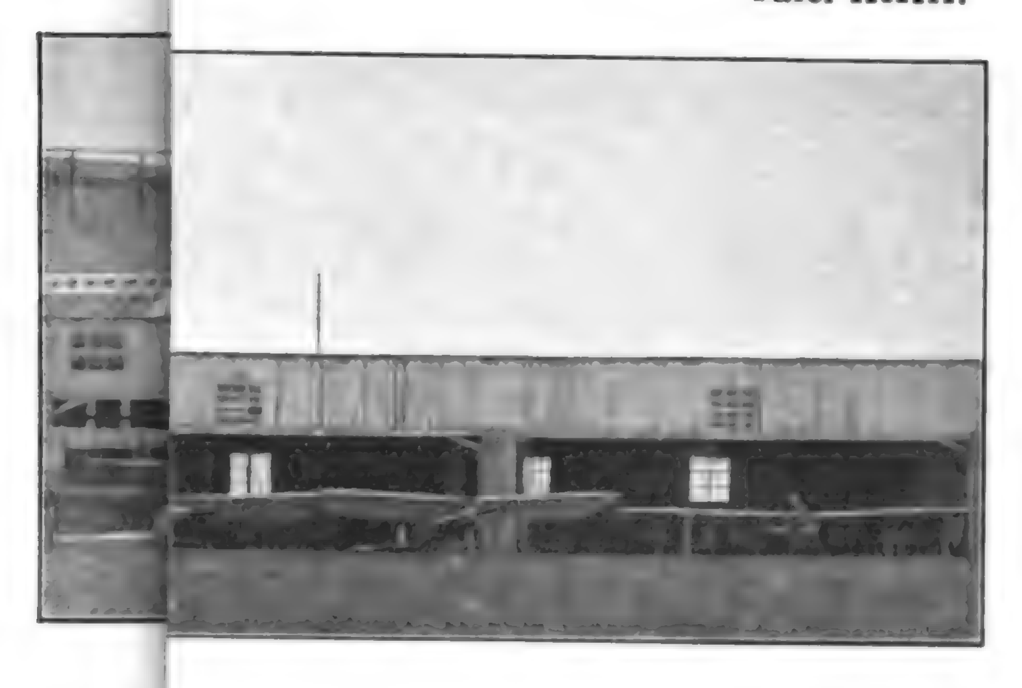


Fig. 438. Plan des Flugplatzes der Stadt Frankfurt a. M.

kehrs-Gesellschaft, Rumpler, Wright usw. In Darmstadt ist die Euler-Schule, in Habsheim die Aviatikschule, in München die Bayrische Fliegerschule (Gans-Fabrice).

Bezüglich Verbesserungen an Flugzeugschuppen sei die Konstruktion von Fontana-Rava in Rom erwähnt, die sich an die Bauart von Gramatzki (Ausführung Ballonhallenbau-Gesellschaft, siehe Jahrbuch 1911, S. 302, Fig. 457) anlehnt. Es ergibt sich eine bessere Raumausnützung, auch dürfte der Bau eines 4- oder 6-fachen Schuppens billiger sein als von

Tafel XXIII.





[…]lugzeugschuppen, System Röthgießer, mit seitlichen Schwenktoren und mittleren Klapptoren.

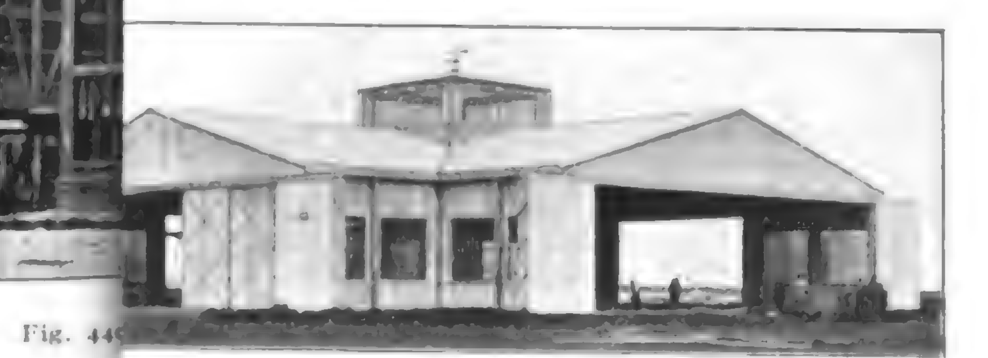


Fig. 44[…]

Fig. 443. Flugzeugschuppen von Fontana-Rava.

6 gewöhnlichen Schuppen. Beachtenswert ist auch die einfache Bauart von Rothgießer. Hierbei ist nur der mittlere Teil des Tores als Klapptor, die beiden seitlichen als Schwenktor ausgebildet. Die Rampe für die

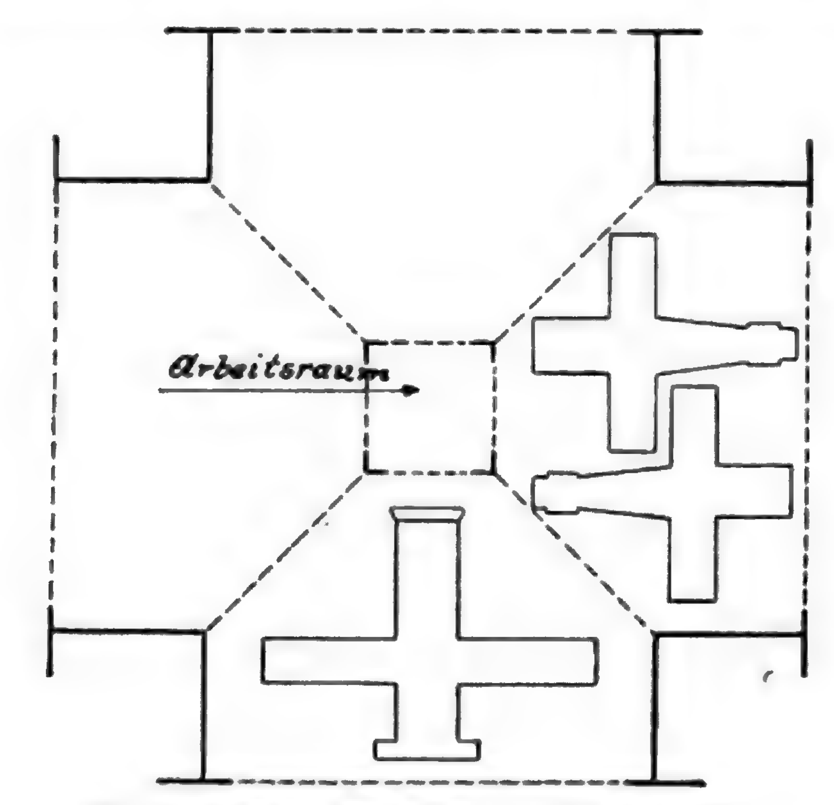
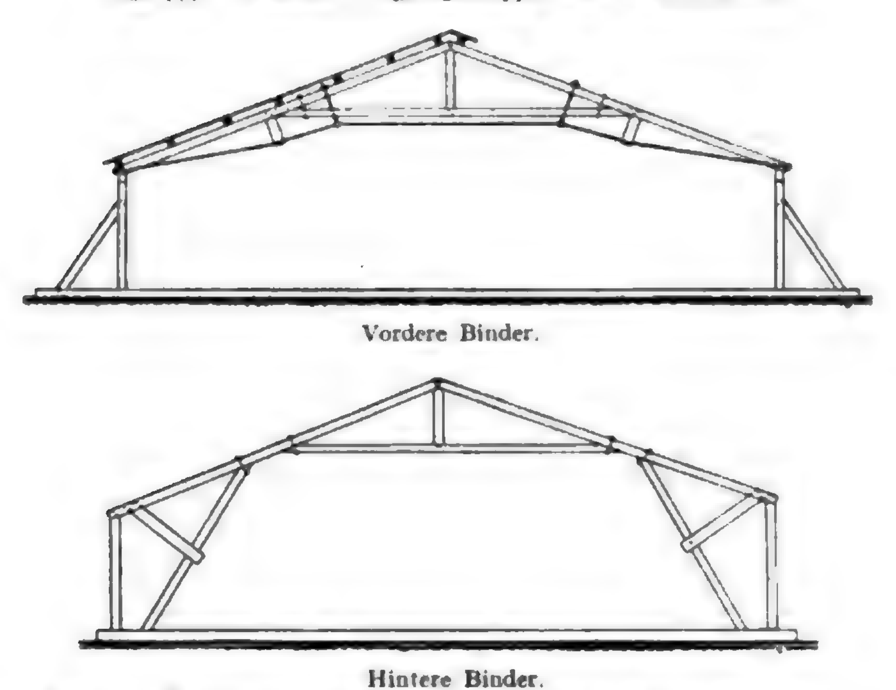


Fig. 444. Vierfacher Flugzeugschuppen von Fontana-Rava.



Hintere Binder.

Fig. 445. Binderkonstruktion der Flugzeugschuppen System Rothgießer.

Ein- und Ausfahrt ist also durch den mittleren Teil gegeben, während die seitlichen Tore als Ein- und Ausgang benutzt werden können, wenn das Flugzeug im Schuppen bleibt. Man erspart sich dann das unbequemere Schließen der Klapptore.

Von technischen Verbesserungen auf den Flugplätzen sei erwähnt, daß einige französische Flugplätze, wie Reims, mit Stationen für Funkentelegraphie ausgerüstet sind, da für militärische Zwecke die Ausrüstung der Flugzeuge mit Geber- und Empfangsapparaten wichtig ist. Zurzeit ist es bereits gelungen, bis auf 50 km Entfernung drahtlos vom Flugzeug zu telegraphieren, die Verständigung nach dem Flugzeug ist noch mangelhaft.

Einige größere Flugplätze haben auch Wetterdienststellen. Bemerkenswert ist für die Beurteilung des Windes die neue Wetterfahne von Rothgießer, die zunächst auf dem Flugplatz Bork aufgestellt ist. Die Windfahne hat eine Ausdehnung von ca. $1^1/_2$ qm und steht 12 m über der Erde,

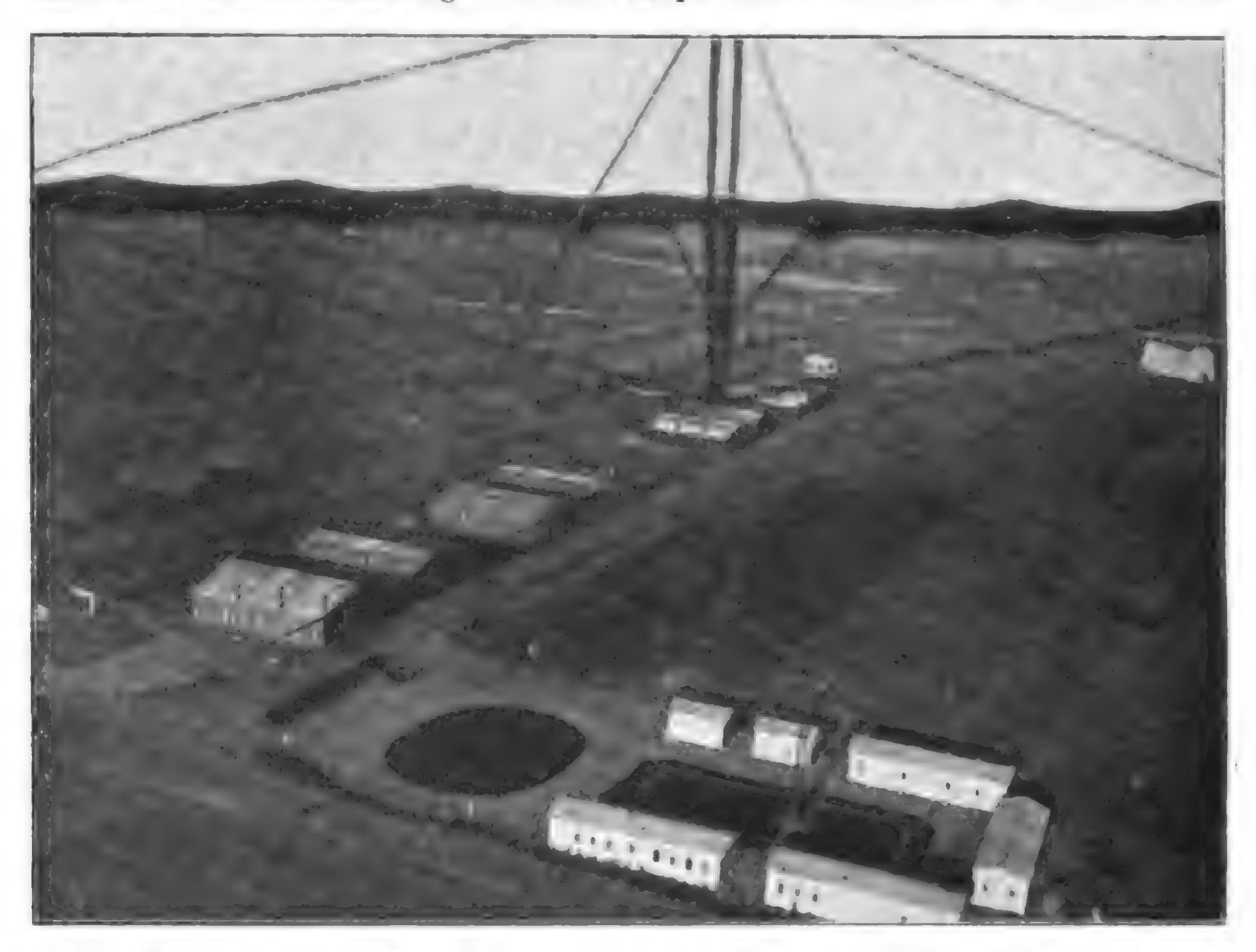


Fig. 446. Französischer Militär-Flugplatz bei Reims von einem Flugzeug aus gesehen. Im Vordergrunde die Verwaltungsgebäude, Laboratorien, Station für drahtlose Telegraphie usw., links hinten die Flugzeugschuppen. (Plan siehe Jahrbuch 1911, S. 306, Fig. 468.)

damit die Bewegungen auch aus größerer Entfernung beabachtet werden können. Die Fahne stellt sich wie jede andere Windfahne selbsttätig in den Wind ein, indem sie sich um ihre senkrechte Achse dreht, welche in einem Spitzenlager gelagert ist. Die vertikale, sich mitdrehende Welle trägt oben eine Gabel, in welcher in Körnerspitzen eine horizontale Welle beweglich ist, die ihrerseits einen Zeiger (B) trägt. Dieser zeigt, während er um die horizontale Welle schwingt, mit seiner Spitze gegen die Zacken einer Skala, die auf der eigentlichen Windfahne angebracht ist. Damit dieser Zeiger von vertikalen Böen beeinflußt wird, sind zwei, annähernd wagerechte Platten (A) an demselben befestigt. Bei jedem Windstoß von oben oder unten schwingt der Zeiger aus. Die besondere Anordnung der

beiden Platten A bringt eine verhältnismäßig starke Dämpfung des Zeigers hervor, welche notwendig ist, damit der Zeiger nicht pendelt. Der Zeiger B selbst ist durch Anbringung von Ausgleichgewichten so belastet, daß sein Schwerpunkt sich dicht unter der Achse befindet und er in der Ruhelage genau horizontal steht.

Zur Feststellung der horizontalen Windstärke und von horizontalen Böen ist noch eine kleine Kugel C angebracht, welche an einem Draht hängt und ebenfalls auf einer Zackenskala die Windstärke bzw. die Stärke der Böen anzeigt.

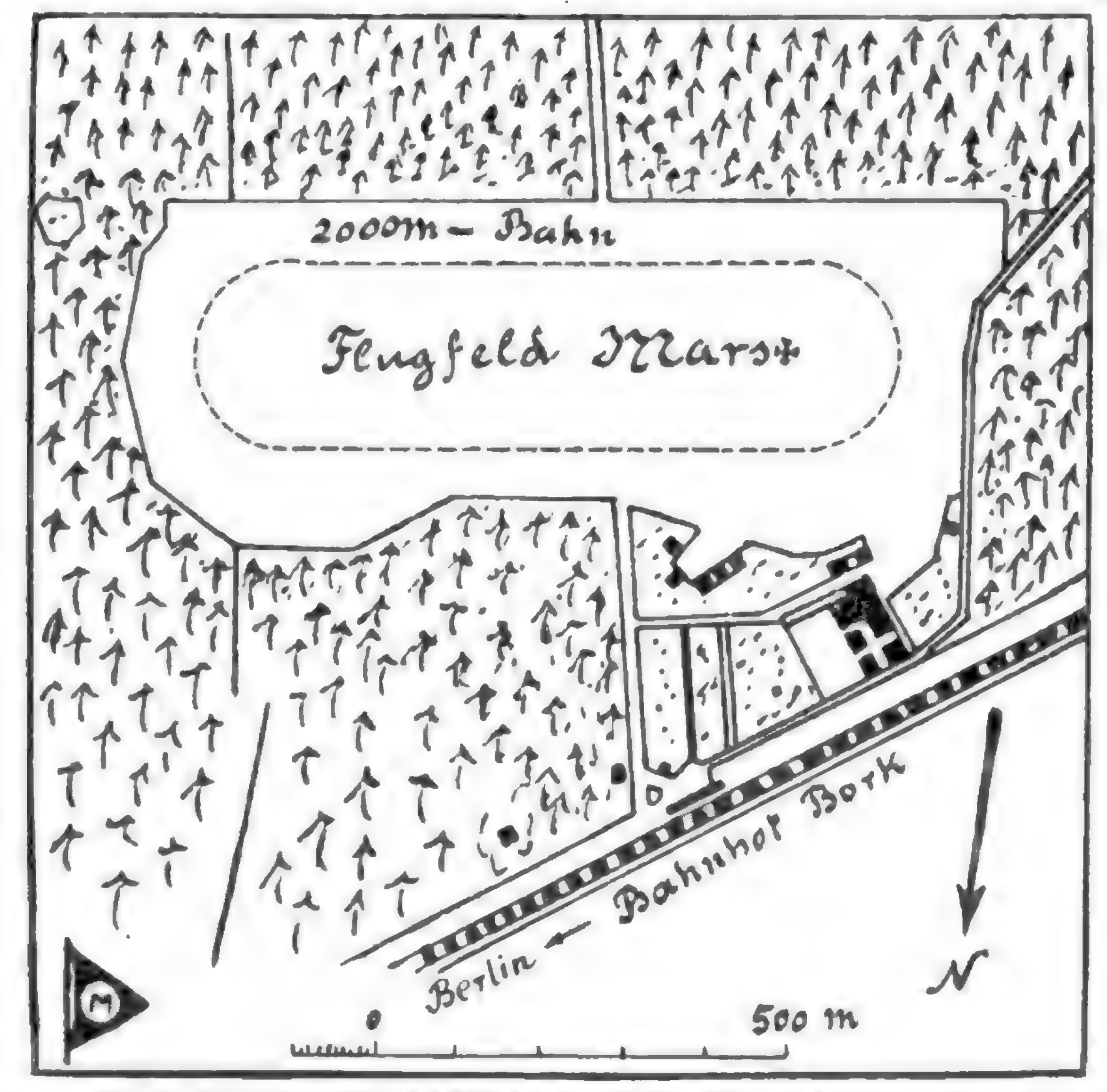


Fig. 447. Plan des Flugfeldes „Mars" bei Bork i. d. M. (Großer Plan und Lageplan siehe Jahrbuch 1911, Tafel XVI und Fig. 467.)

In Berlin wurde die Gesellschaft zur Einführung von „Fluglehrbahnen" gegründet, welche nach System Dr. Alexander-Katz eine Laufbahn bei Charlottenburg baut, um die Anfangsgründe des Fliegens gefahrlos zu erlernen. Die Bahn besteht aus einer Reihe von ca. 20 m hohen Masten, die oben bis 15 m lange Ausleger tragen. Am äußeren Ende des Auslegers ist eine endlose Laufschiene befestigt. Auf dieser läuft eine zweirädrige Laufkatze mit Seilrolle für das Tragseil des Flugzeugs. Das Seil kann sich auf die Seilrolle aufwickeln, wenn das Flugzeug steigt, resp. eine Entlastung durch den Luftdruck eintritt.

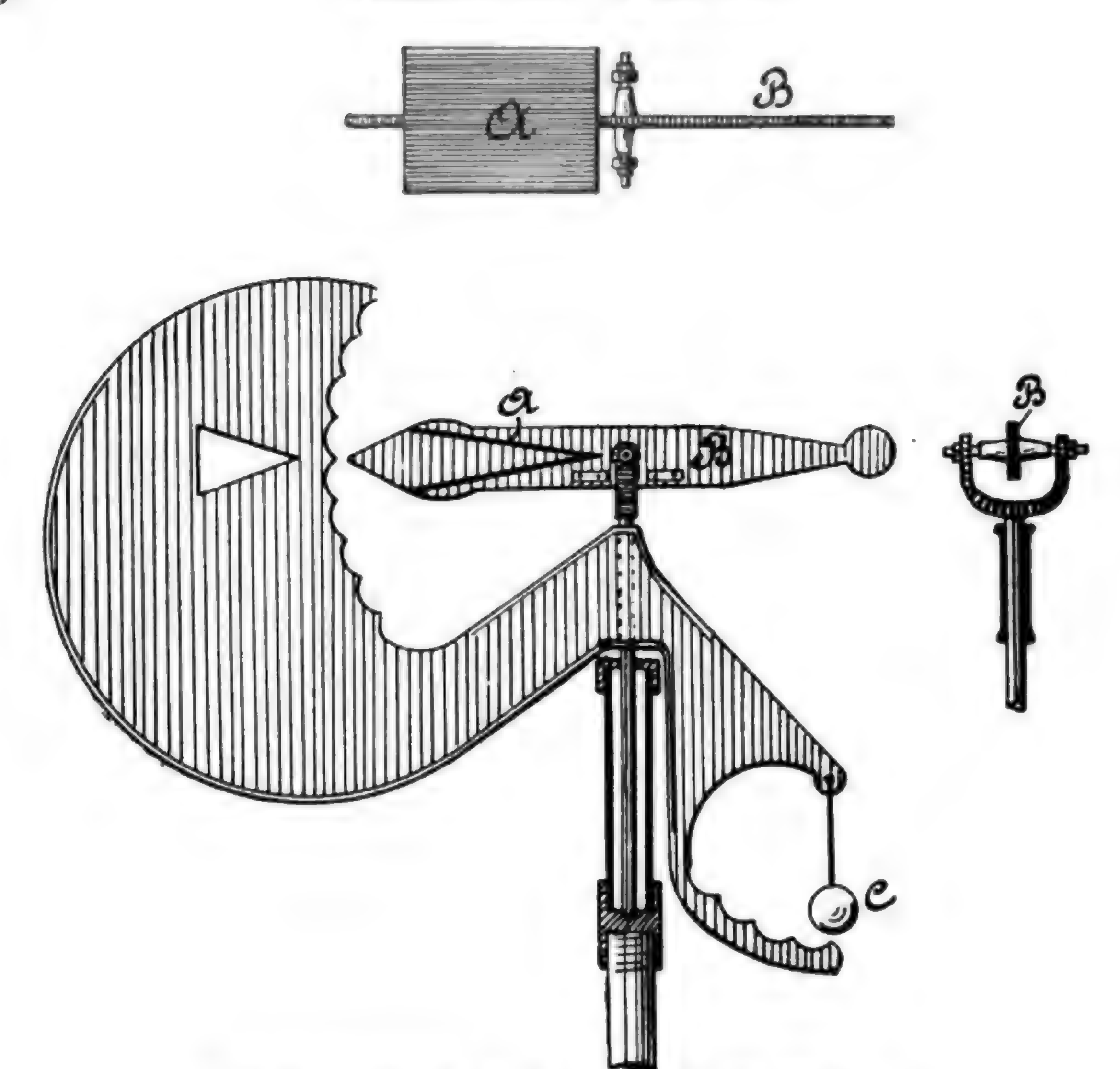


Fig. 448. Wetterfahne System Rothgießer am Flugfeld „Mars".



Fig. 449. Flugzeugschuppen auf dem Flugplatz „Mars". (Siehe auch Fig. 464, 465, Jahrbuch 1911.)

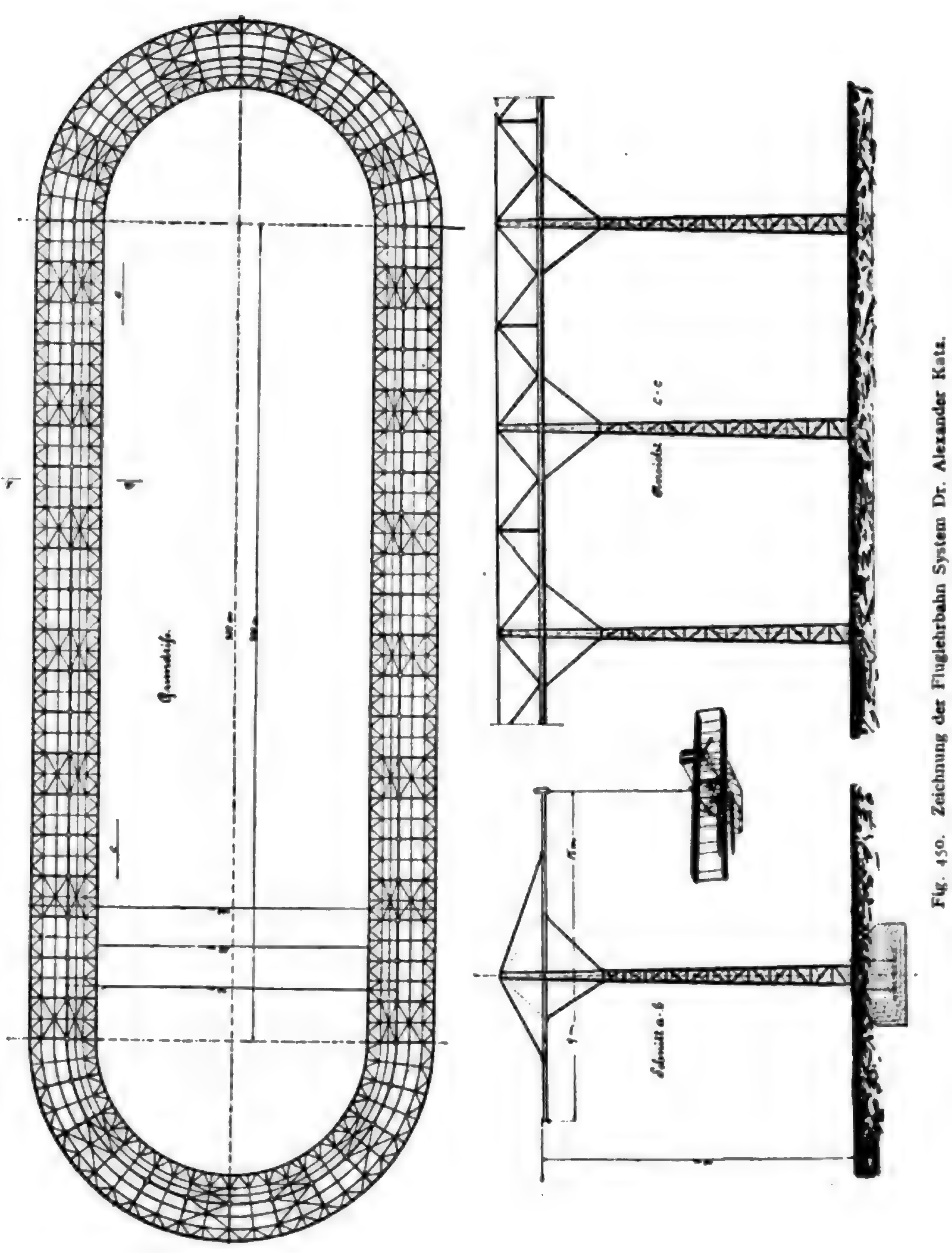


Fig. 450. Zeichnung der Fluglehrbahn System Dr. Alexander Katz.

Tabelle XIX. Zusammenstellung der wichtigsten Flugplätze.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe ca. qkm	Dauernde Flugzeug-schuppen	Gewöhnlich vorhandene Flugzeuge	Werk-stätten	Ballon-hallen
1. Deutschland.						
Berlin-Johannisthal	Johannisthal	2	26	70	8	2
„Mars"	Bork i. d. M.	0,7	8	12	1	—
Döberitz Truppenübungsplatz bei Spandau	Dallgow	3,5	5	9	—	—
Schultzendorf bei Berlin	—	0,8	2	3	—	—
Teltow bei Berlin	Teltow bei Berlin	0,7	4	5	—	—
München-Puchheim	Puchheim	1	8	8	1	—
München-Oberwiesenfeld	Oberwiesen-feld	1,5	8	8	1	—
Rebstock bei Frankfurt a. M.	Straßenbahn	1,3	3	?	—	1
Habsheim bei Mühlhausen i. E.	—	1,5	5	6	1	—
Weimar	—	1	3	?	—	—
Sportplatz bei Kiel	Straßenbahn	1,4	2	2	—	1
Kronshagen bei Kiel	Kronshagen	1,5	2	2	1	—
Darmstadt Truppenübungsplatz	—	1,3	3	4	1	—
Hennigsdorf bei Berlin	Henningsdorf	1,3	2	?	1	—
Polygon bei Strassburg i. E.	—	1,2	2	4	1	—
Dresden-Mügeln	Mugeln	1,5	3	?	1	—
Breslau	—	—	1	1	—	—
2. Österreich.						
Steinfeld	Wiener-Neustadt	2	24	7	4	—
Semmeringer Haide bei Wien provisorischer Flugplatz	Straßenbahn	0,7	1	—	—	—
Rákos bei Ofenpest	Straßenbahn	0,8	8	—	—	—
Flugfeld Etrich	Josefstadt	—	1	2	1	—
3. Frankreich.						
Bétheny bei Reims	Bétheny	1,8	28	70	8	4
Buc bei Versailles	Versailles	1,2	8	10	2	—
Croix-d'Hins bei Bordeaux	Arcachon	1,5	14	20	4	—
de la Brayelle bei Douai	Douai	1,6	9	15	1	—

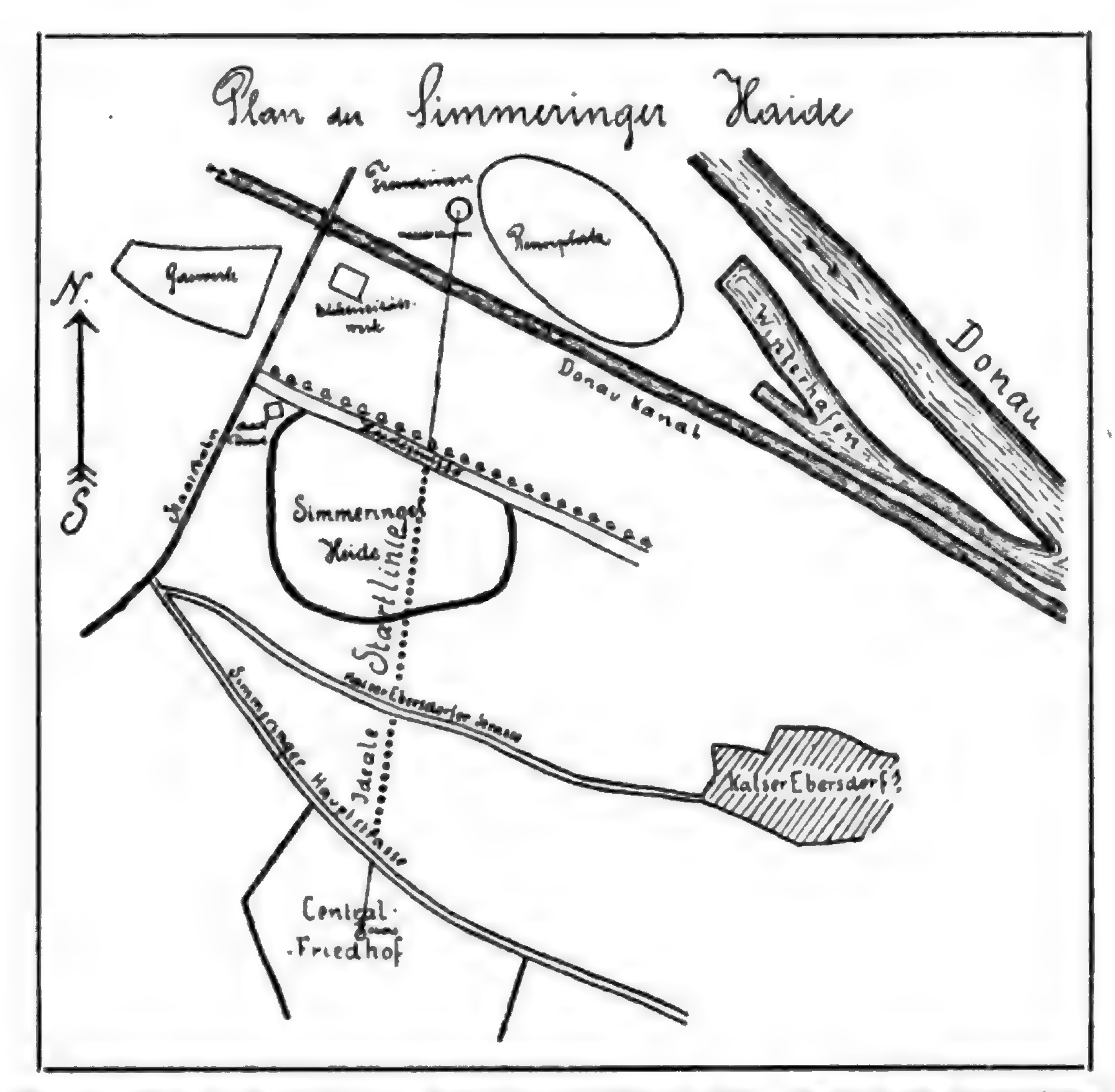


Fig. 451. Plan des Exerzierplatzes „Semmeringer Haide" bei Wien. Flugplatz für Überlandflüge.

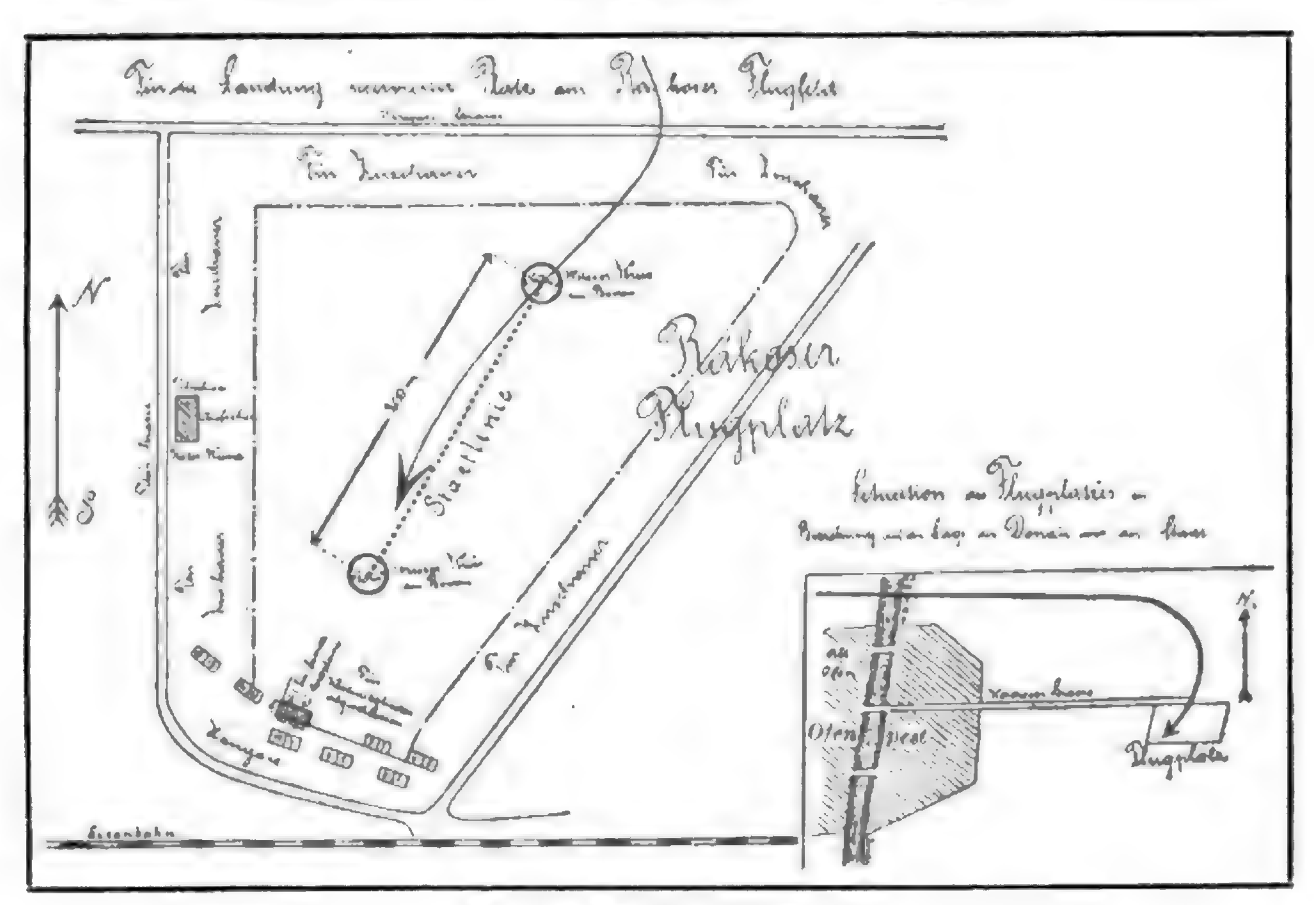


Fig. 452. Flugplatz bei Ofenpest.

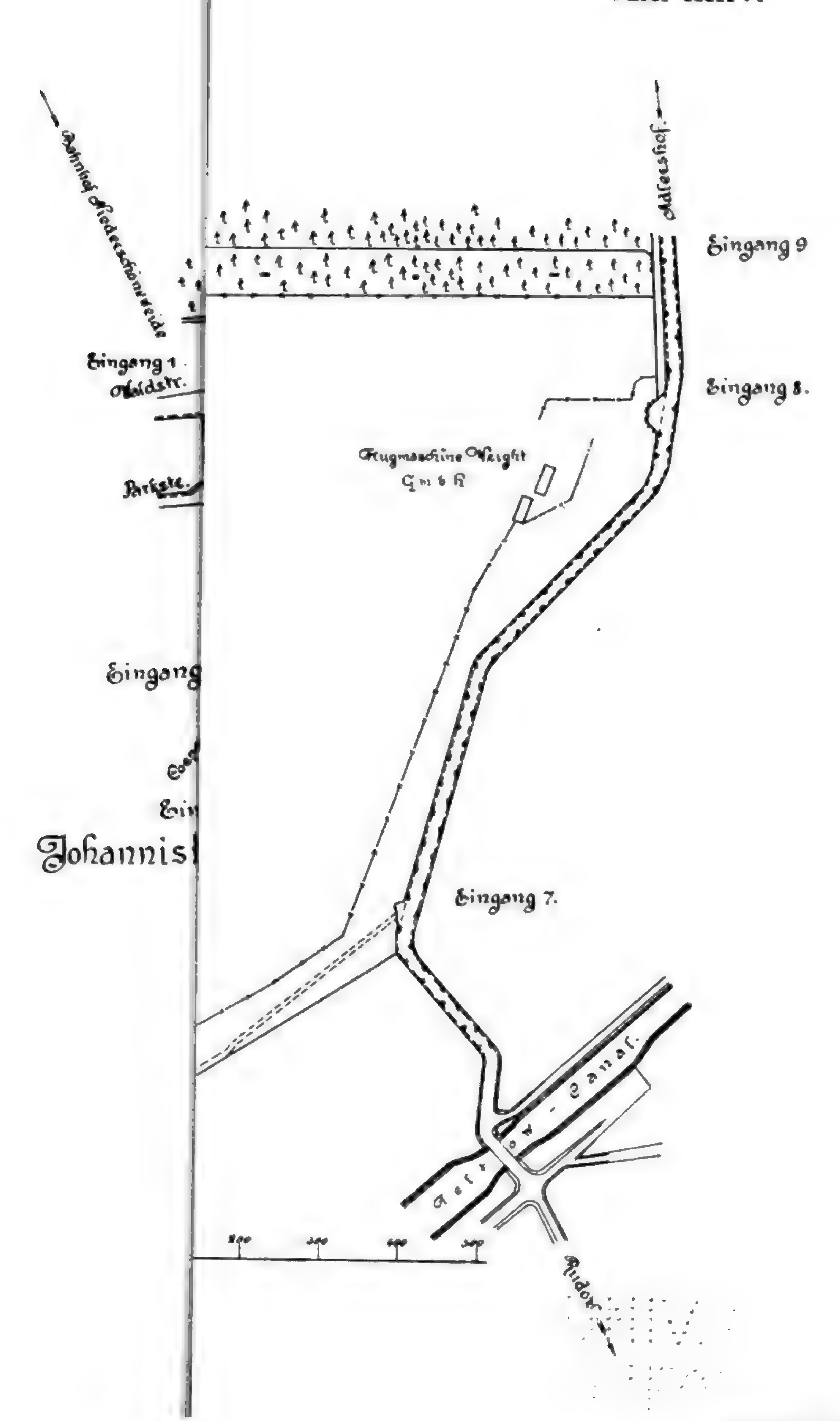
Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe ca. qkm	Dauernde Flugzeugschuppen	Gewöhnlich vorhandene Flugzeuge	Werkstätten	Ballonhallen
Mourmelon bei Châlons	Châlons	2,0	30	80	8	2
de la Beauce bei Etampes	Etampes	1,8	14	25	3	—
Port Aviation bei Juvisy	Juvisy	1,5	10	18	2	—
Issy-les Moulineaux bei Paris	Issy Straßenbahn	1	6	12	—	1
Pont-Long bei Pau	Pau	1,8	15	20	2	2
Saint-Cyr	Saint-Cyr	0,7	5	8	1	3
Côte d'Azur-Aviation	Antibes bei Nizza	1,5	8	12	1	—
Astra	Beauval-Meaux	1,7	12	16	1	2
de la Cran bei Marseille	Miramas	1,5	10	15	1	—
Sport Réunis bei Montesson	Montesson	2,7	im Bau	?	?	geplant
Plateau de Bruyères Manöverfeld	Saint-Omer	3	4	1	6	—
Villacoublay	Versailles Velizy	1	4	8	1	—
La Vidamée	St. Cyr	—	3	?	—	—
Nevers	Nevers	—	—	?	—	—
Chartres	Chartres	—	7	12	1	—

4. England.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe ca. qkm	Dauernde Flugzeugschuppen	Gewöhnlich vorhandene Flugzeuge	Werkstätten	Ballonhallen
Aldershot	—	1,6	5	—	1	2
Brooklands	Weybridge	1,2	14	—	2	—
Farnborough	—	1	3	—	—	4
Hendon bei London	Hendon	1,5	20	—	3	1
Freshfield Aerodrome	Southport	1,3	6	—	2	—
Filton bei Bristol	—	?	?	—	?	—
Dunstall Park	Wolverhampton	1,5	10	—	1	—

5. Italien.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe ca. qkm	Dauernde Flugzeugschuppen	Gewöhnlich vorhandene Flugzeuge	Werkstätten	Ballonhallen
Centocelle bei Rom Truppenübungsplatz	Centozelle	2	8	—	1	2
Bevolenta bei Padua	—	1	3	—	—	—
Camori	Novara	3	10	—	1	—
Pordenone bei Mailand	—	1,5	4	—	1	—
Campo di Marte	Neapel	1,3	10	—	2	1


Eingang 9
Eingang 8.
Eingang 1
Eingang
Eingang 7.
Johannist

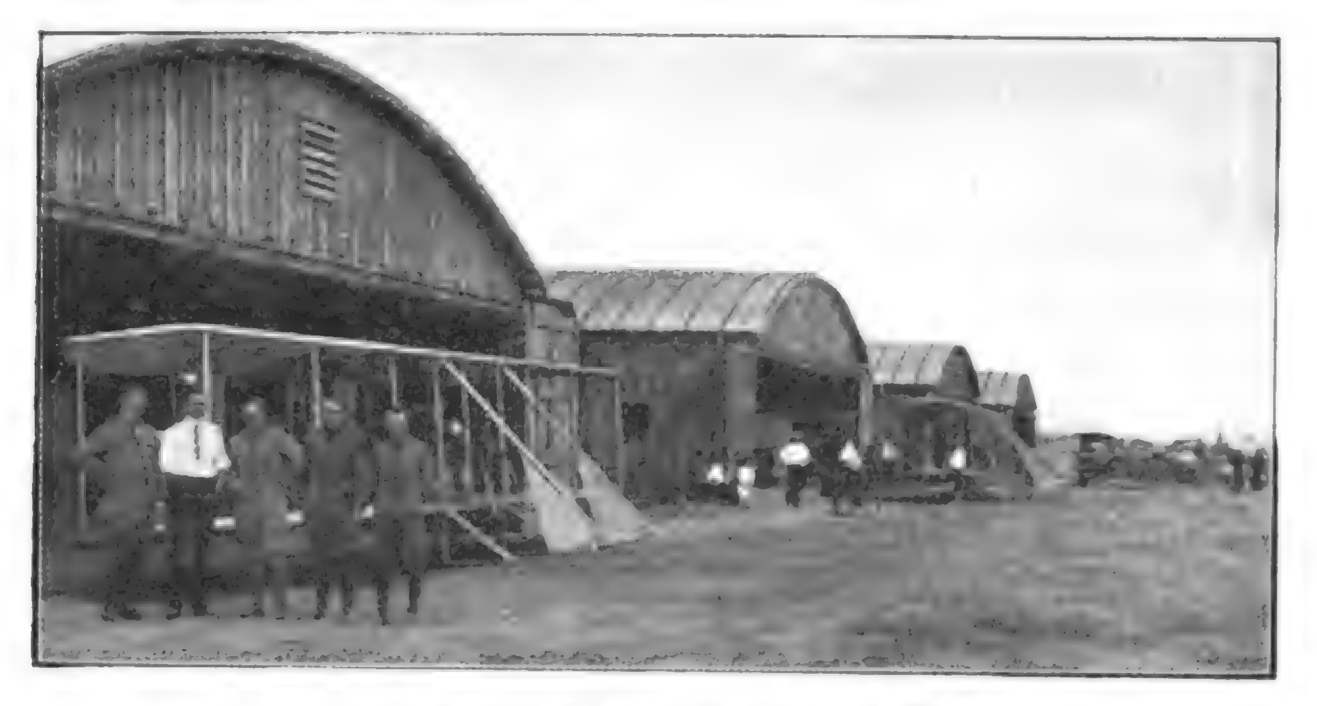


Fig. 454. Fliegerschule auf dem Militärflugplatz „College Park“



Fig. 455. Flugplatz „Grant Park“ bei Chicago, Fliegerschuppen.

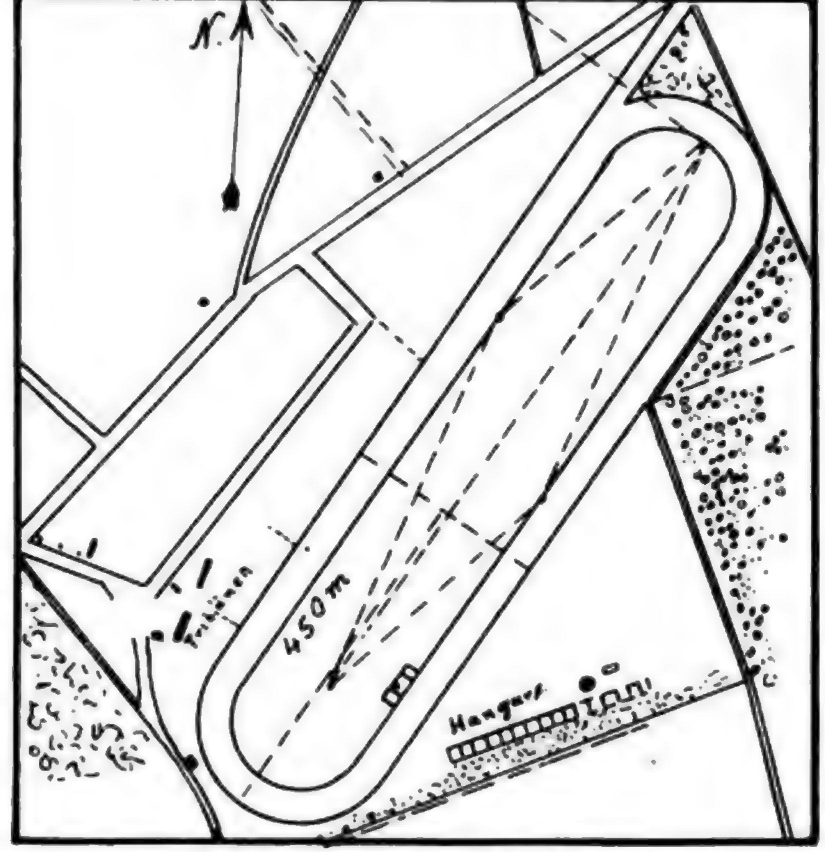


Fig. 456. Flugplatz Stockel bei Brüssel.

Name des Flugplatzes	Bahnstation	Größe ca. qkm	Dauernde Flugzeug-schuppen	Gewöhnlich vorhandene Flugzeuge	Werk-stätten	Ballon-hallen
6. Vereinigte Staaten.						
Dayton (Ohio) Boulevard Aerodrome	—	4	10	—	1	—
Long Island bei New-York	—	1,8	30	—	2	—
Grant Park bei Chicago	—	1,5	18	—	2	—
Marblehead (Mass)	—	2	8	—	1	—
Los Angelos (Californien)	—	1,5	10	—	1	1
Governors Island bei New-York	—	1,0	12	—	2	—
Aviation Field bei Mineola Long Island	—	1,5	13	—	2	—
Atlantic	—	2	8	—	1	—
Fairgrounds Park bei Saint-Louis	—	2	16	—	3	—
7. Belgien.						
Rennbahn von Brüssel	Stockel	1,7	5	—	1	—
Portaérien	Kewitt-Asselt	1,9	8	—	2	—
Etterbeck bei Brüssel	Straßenbahn	1,5	4	—	—	1
8. Rußland.						
Petersburg	Gatschina	2,5	6	—	1	1
9. Japan.						
Militärflugplatz Tokorozawa	Tokio	—	2	—	—	—
Osaka bei Tokio	—	—	4	—	1	1
Hiratruka bei Yokohama	—	—	2	—	1	—

X. Wissenschaftliche Forschung.

I. Wissenschaftliche Fortschritte der Flugtechnik.

Von H. Reissner, Aachen.

1. Strömungskräfte an flügelartigen Körpern.

A. Theoretisches.

Die Theorie der reibungslosen, an Wänden und eingetauchten Körpern nicht haftenden, stetigen Flüssigkeitsströmung, wie sie von Euler und Lagrange angesetzt und z. B. von Dirichlet und Rankine auf bewegte Körper angewendet worden war, hatte nicht zu Bewegungswiderständen, sondern nur zu Drehmomenten der Strömung an Hindernissen bzw. an bewegten Körpern in ruhender Flüssigkeit geführt. Auch die von Helmholtz entdeckte, von Kirchhoff und Rayleigh durchgeführte Erweiterung unter Zuhilfenahme von Unstetigkeitsflächen der Strömung ergab zwar Strömungswiderstände, aber von anderer als der beobachteten Größe. Immerhin war in dieser Theorie schon das Auftreten einer vom Körper mitgeschleppten Flüssigkeitsmenge, dem sogenannten Kielwasser, wiedergegeben, nur daß die Helmholtzsche Anschauung ein relativ zum Körper ruhendes unter dem Druck der ungestörten Atmosphäre stehendes totes Wasser- oder Luftgebiet ergab, während die Beobachtungen, insbesondere die Photographien von Ahlborn[1]), ein periodisch wirbelndes, unter Unterdruck stehendes Gebiet hinter bewegten Körpern zeigten.

Ein neuer Schritt der theoretischen Aufklärung und des Anschlusses wurde getan, als man erkannte, daß bei einer Flüssigkeit oder einem Gase noch so geringer Reibung doch immer ein völliges Haften des Mediums an den Wänden bzw. eingetauchten Körpern stattfindet und in der Nähe solcher Wände gerade bei geringer Reibung ein außerordentlich starkes Geschwindigkeitsgefälle eintreten muß.

Dieses Geschwindigkeitsgefälle, verbunden mit einem der Strömungsenergie entsprechendem Druckanstieg, erzeugt Rückströmungen in der Nähe der Wand und damit die Ablösung von immer neuen Wirbelfäden.

Die auf diese Wirbelfäden verwendete Strömungsenergie ist dann maßgebend für den Strömungswiderstand, und ferner unterhalten die bei unsymmetrisch angeströmten Körpern (flügelähnlichen Körpern) entstehenden und ins Unendliche sich entfernenden Wirbelfäden ein Kreisen der Strö-

---

[1]) Letzte Veröffentlichung in Denkschr. d. Int. Luft-Ausst. Frankf./M. 1909 Bd. 1, S. 1.

A. hat auch kinematographische Aufnahmen vorgeführt.

mung, z. B. um die Trag- oder Flügelflächen von Flugmaschinen und lassen dadurch den bei kleinen Anströmungswinkeln so bedeutenden Auftrieb entstehen.

Diese Ablösungserscheinungen sind von Prandtl[2]) zuerst formuliert und von Blasius[3]), Boltze[4]) und Hiemenz[5]) quantitativ weitergeführt worden, denen sich neuerdings v. Karman[6]) angeschlossen hat, indem er zeigte, daß sich eine Anordnung von diagonal versetzten, etwas hinter der Strömung zurückbleibenden Wirbeln angeben und auch photographisch beobachten läßt, die stabil ist und richtige Widerstandsgrößen gibt.

Die Deutung des Auftriebs von Flügelflächen durch das Kreisen (Zirkulation) einer sich über die ursprüngliche, stetige Strömung überlagernden Zusatzströmung ist zuerst von Kutta[7]) angegeben und durchgeführt worden, gefolgt von Joukowsky[8]), Blasius[9]) und Sonnefeld[10]), nachdem allerdings schon sehr früh Rayleigh die durch einen rotierenden Zylinder oder Ball erzeugte Zirkulation und den dadurch entstehenden Auftrieb angedeutet hatte.

Für flache Wölbungen von Flügelflächen geben die aus der obigen Theorie entwickelten Werte der Auftriebskräfte und ihrer Lage die Messungen an Modellen sehr gut wieder, insbesondere auch die großen Unterdrucke auf der Oberseite der Profile.

Die Theorie ist von Kutta auch auf Mehrdeckeranordnungen von Tragflächen mit gutem Erfolge ausgedehnt worden.

Die ganzen Untersuchungen beziehen sich freilich zunächst nur auf das zweidimensionale Problem, d. h. auf seitlich unendlich lange körperliche Flächen. Wie sich der Vorgang bei endlicher Länge der Flügelflächen abändert und wie der seitliche Abflußverlust über die Seitenkanten hydrodynamisch zustande kommt, hat wohl Prandtl zuerst präzise zu deuten versucht. Es bilde sich nämlich durch das seitliche Abfließen der Stromfäden von der Druckseite des Flügels nach der Saugseite je ein Wirbelfaden, der sich an die Seitenkanten wesentlich in der Richtung der Hauptströmung bzw. Bewegung des Flügels ansetze und eine Fortsetzung der Zirkulation der Strömung über den Bereich der körperlichen Flügelfläche hinaus bilde. Dadurch, daß nun diese beiden Zirkulationen sich teilweise gegenseitig aufheben, entstehe eine Minderung des Antriebs, die in näherungsweise angebbarer Größe von dem Seitenverhältnis des Flügels abhänge.

Schließlich ist von verschiedenen Forschern auf die Erklärung des fluktuierenden Charakters von Strömungswiderständen auf Grund der periodisch erfolgenden und beobachtbaren Ablösung von Wirbeln hingewiesen worden, infolge deren das Strömungsbild sich fortwährend periodisch ändere und es gar keinen rein stationären Strömungszustand gäbe. Diese Schwankungen müßten sich auch bei den Kräftemessungen entdecken lassen und die bisherigen Kräftemessungen seien nur Mittelwertsmessungen.

---

[2]) Verh. d. Int. Mat. Congr. Heidelbg. 1904, S. 484.
[3]) Zeitschr. f. Math. u. Phys. 1908, S. 1.
[4]) Dissert. Göttingen 1908.
[5]) Dinglers Polyt. Journ. 1911.
[6]) Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen 1911.
[7]) Illustr. Aeron. Mitt. 1903, Münch. Akadber. 1910—1911.
[8]) Z. f. Flugt. u. Motorl. 1910, S. 281.
[9]) Z. f. Math. u. Phys. 1911, S. 225.
[10]) Dissert. Jena, 1911.

B. Experimentelles.

In den letzten Jahren sind die Arbeiten an spindelförmigen und flügelförmigen Körpern infolge der hohen Entwicklung der Flugtechnik mit erhöhter Kraft aufgenommen worden. Während Kummer, Lilienthal, Wellner, Langley, Maxim, Lößl, Mannesmann, Eiffel, Canovetti das bewegte Modell zu beobachten versucht hatten, bevorzugen neuere Forscher die Methode des durch Zwischenwände geordneten Luftstroms, und zwar Sellers[11]), Riabouchinsky[12]) und Prandtl[13]) den Luftstrom in einem Rohr, Rateau[14]) und Eiffel[15]) den Luftstrom eines Strahles. Allerdings hatten auch schon Phillips und Maxim die erstere Methode angewandt.

Der Charakter der Ergebnisse der verschiedenen Forscher an Flügelflächen ist übereinstimmend. Es ergibt sich ein für kleine Einfallswinkel des Luftstromes linear wachsender Auftrieb und quadratisch wachsender Widerstand. Die schwach gewölbten Flügelflächen zeichnen sich vor den ebenen gleichen Formats durch einen bei gleichem Widerstand größeren Auftrieb aus. Die Stelle des günstigsten Verhältnisses liegt zwischen 2 und 5^0 des Einfallswinkels zwischen Strömung und Wölbungssehne, und es lassen sich für schmale Flügelformate Auftrieb- zu Widerstandsverhältnisse bis zu 15 erreichen. Prandtl und Föppl einerseits und Eiffel andererseits haben den Einfluß der Wölbung und des Formats eingehend studiert, letzterer auch die Wirkung der Profildicke. Dabei hat er gefunden, daß die Profildicke, insbesondere die von Theoretikern wie Kutta empfohlene Kopfabrundung des Profils an sich zunächst keinen Vorteil bedeutet, daß der Vorteil einer nicht zu starken Kopfabrundung aber dadurch hineinkommt, daß die meisten Flügelprofile aus Festigkeitsrücksichten eine gewisse Dicke haben müssen.

Auch für die Wahl der Stelle größten Wölbungspfeils, ob im ersten Drittel oder in der Mitte oder gar im hinteren Drittel der Flügelsehne ergeben sich sowohl nach Eiffel als auch schon früher nach Sellers keine merklichen Vorteile.

Sellers[11]) findet dagegen einen merklichen Vorteil in dem Vorrücken der oberen Fläche gegen die untere bei Zweideckern (angewandt von Goupy und H. Farman).

Mit den Versuchen stimmt die Praxis insofern, als für Mehrdecker großer Fläche oder Eindecker großer Geschwindigkeit Tragflächen geringer Wölbung der Druck- und Saugseite des Profils gewählt werden, während für Eindecker konstruktiv beschränkter Flügelgröße bei nicht übermäßiger motorischer Kraft stark gewölbte Profile verwendet werden. Durch diesen Gesichtspunkt will auch Lanchester die Ebenheit der Insektenflügel gegenüber der Wölbung der Vogelflügel erklären. Jedoch spielt hier wohl auch die Dimensionsverschiedenheit d. h. das unten erwähnte Produkt aus Flügelgröße und Geschwindigkeit eine Rolle.

Allen Tragflächen aber gemeinsam ist, daß ihre spezifische Flächenbelastung für gegebene Winkel nicht nur absolut, sondern auch im Ver-

---

[11]) Scient. Americ. Suppl. Nov. 1909, Aeronautics, Febr. 1910, Aeromécanique Fevr. 1910.

[12]) Bull. Instit. Aerodyn. Koutchino 1907, 1908, 1910.

[13]) Jahrb. der Motorl. Stud.ges. 1911.

[14]) Aerophile Juli, Aug. 1909, Revue de Méc. Aug. 1909.

[15]) Recherches sur l'aviation, Paris 1910, Dunot et Pinat.

hältnis zum Widerstand mit der verhältnismäßigen Länge quer zum Strome noch stärker wächst als man bisher dachte, wie besonders Föppl[15]) nachgewiesen hat. Durch die Extrapolation seiner Versuchsreihen zeigt er, daß sich gegenüber einem Seitenverhältnis 6 : 1 noch 20% bis zum Verhältnis ∞ : 1 gewinnen ließen.

In dem feineren quantitativen Ergebnis stimmen nun aber die verschiedenen Untersuchungsreihen, z. B. zwischen Eiffel und Prandtl, noch durchaus nicht. Ob diese nicht unerheblichen Differenzen an der Kräftemessung, an dem Unterschiede zwischen Kanal und Strahl[16]) oder an der verschiedenen Ungleichförmigkeit und Wirblichkeit des Stromes liegen, müssen spätere Vergleichszusammenstellungen und wissenschaftlich zu schaffende Vergleichsmaße für die Eigentümlichkeiten von Luftströmen ergeben. Hier sollte eine internationale Arbeit einsetzen.

Eine schwierige, noch nicht gelöste Frage betrifft hier auch die Übertragung vom Modell auf die Ausführung im größeren Maßstabe. Es läßt sich zwar nach Rayleigh eine Ähnlichkeitsregel angeben, die die Kräfte an geometrisch ähnlichen Versuchskörpern miteinander verbindet, wenn man das Stokessche elementare Reibungsgesetz der linearen Abhängigkeit vom Geschwindigkeitsgefälle als richtig voraussetzt, und diese Regel gibt an, daß die gleiche Abhängigkeit der Kräfte von Geschwindigkeit und Modellabmessungen gilt, wenn das Produkt aus Geschwindigkeit und entsprechenden Längen, dividiert durch die sogenannte kinematische Zähigkeit, das gleiche ist, aber diese Regel würde für die kleinen Modelle unserer Laboratorien zu unerreichbar großen Geschwindigkeiten oder zur Anwendung von Strömungsmedien kleinerer kinematischer Zähigkeit für das Modell als für das Original führen, und es wird deshalb nötig sein, die Modellregel auch für andere Ähnlichkeitsverhältnisse zu erforschen.

Man kann diese Schwierigkeit auch so ausdrücken, daß man sagt, die Oberflächenreibung wachse mit einer anderen Potenz der Geschwindigkeit und der linearen Abmessungen als der Formwiderstand, wahrscheinlich mit einer kleineren, aber die bisherigen Messungen haben dieses Gesetz noch nicht erkennen lassen. Dabei könnte der Auftrieb einer Flügelfläche nach einem anderen von dem obigen Produkt abhängigen Gesetz wachsen, wie der Widerstand, worauf ein Vergleich der Zahmschen Luftreibungsversuche und der Röhrenströmungsversuche mit denjenigen anderer Forscher über den Luftwiderstand senkrecht getroffener quadratischer Platten hindeutet. Im ersten Falle nimmt der Widerstandskoefficient mit wachsender Größe und Geschwindigkeit ab, im zweiten Falle zu. In diesem Falle spricht allerdings Rayleigh Bedenken aus über das paradoxe Ergebnis, daß dann auch mit wachsender Zähigkeit des Strömungmediums der Widerstand abnehmen müßte[17]).

Diese Schwierigkeit des Überganges vom Modell zur natürlichen Größe, ferner die Frage nach den in einem Modell überhaupt nicht wiederzugebenden Zusatzwiderständen des Gerippes mit seinen Verspannungen, der Motoranlage und den Insassen, hat schon lange zu der Forderung der messenden

---

[16]) Siehe dazu D. Riabouchinsky, Etude sur le Canal de Mr. Eiffel. La Technique Aeronautique Dec. 15., 1910.

[17]) Zu dieser Frage: Zahm, Philos. Mag. 1904, Report of the Advisory Committee of Aeronautics, London 1910—11 und ein Vortrag von Blasius auf der Aerodynamischen Konferenz in Göttingen.

Prüfung von Flugzeugen in natürlicher Größe entweder im Winde oder im Fluge geführt.

Lilienthal, Chanute, Ferber, die Wrights haben hauptsächlich die Neigung des Gleitfluges zu diesem Zweck untersucht, Bendemann hat Messungen an drachenartig befestigten Gleitfliegern im Winde ausgeführt, Le Grand[18]) hat auf Motorfliegern Messungen des Flugwinkels und des Propellerschubes ausgeführt, aber bisher nur summarische Betrachtungen darüber veröffentlicht, schließlich hat Dorand[19]) im militärisch aeronautischen Laboratorium von Chalais Meudon Messungen über Fluggeschwindigkeit, Drehzahl und Schub des Propellers und Flugwinkel ausgeführt.

Derartige Versuche von verschiedenen Forschern unternommen und mit gewissenhafter Selbstkritik durchgeführt werden eins der wichtigsten Erfordernisse der Weiterentwicklung sein.

C. Die Betriebsverhältnisse ganzer Flugapparate.

Die Geschwindigkeits-, Auftriebs-, Antriebs- und Schwerpunktsverhältnisse eines Flugzeugs in gerader Fahrt können aus den drei Gleichgewichtsbedingungen angegeben werden, wenn die Wirkungsweise der einzelnen Apparatteile und ihr gegenseitiger Einfluß bekannt ist.

Die Gleichgewichtsbedingung für die senkrechten Kräfte läßt bei gegebenem Gewicht und gegebenen Tragflächen die zugehörige Winkelstellung der Flächen und die Geschwindigkeit erkennen, das Gleichgewicht der horizontalen Kräfte ergibt den erforderlichen motorischen Antrieb und die Bahnneigung, schließlich läßt das Gleichgewicht der Drehmomente — z. B. um den Schwerpunkt — die zugehörige Verteilung der Tragflächen um den Schwerpunkt erkennen. Diese Gleichgewichtsbedingungen können sich nach dem Vorgang von Lecornu[20]) und Bryan[21]) auch graphisch sehr einfach und übersichtlich konstruiert werden.

Aus diesen Ansätzen lassen sich z. B. die Beziehungen zwischen horizontalem Motorflug und Gleitflug ablesen. Man erkennt u. a., daß die Neigung des Gleitflugs gleich dem Verhältnis zwischen Propellerschub und Gewicht bei horizontalem Fluge ist, wenn der Luftstoßwinkel derselbe ist, und daß dann die Geschwindigkeit dieselbe bleibt.

In der Praxis allerdings erfolgt der Gleitflug immer mit größerer Geschwindigkeit, steilerer Neigung und kleinerem Luftstoßwinkel aus Gründen der Sicherheit des Gleichgewichts.

An diese Gleichgewichtsbedingungen haben schon Renard, Jarolimek, Ferber, Lanchester u. a. Betrachtungen über die ausgezeichneten Fälle angeschlossen, aus denen hervorgeht, daß es auf das Verhältnis des eigentlichen Tragflächenwiderstandes zum Widerstand des Gerippes und sonstigen Zubehörs ankommt und daß ein anderes Verhältnis kleinste Leistung, ein anderes kleinsten erforderlichen Schub bedingt. Die von den obigen Schriftstellern angegebenen Verhältnisse gelten jedoch nur für ebene Tragflächen und ändern sich erheblich für gewölbte Tragflächen.

---

[18]) Mém. Soc. Ingen. Civ. de France 1911.
[19]) Technique Aeronautique 1911, 1. Nov.
[20]) Compt. Rend. de l'Ac. 1909, S. 470.
[21]) Stability in Aviation, Macmillans Science Monographs 1911.

Andererseits hat Painlevé[22]) gezeigt, daß ein Flugzeug einen größeren als den kleinsten möglichen Propellerschub, und zwar bei einer größeren Geschwindigkeit und eine größere als die kleinstmögliche Leistung benutzen muß, um nicht in ein Gebiet der Umkehrung der Höhensteuerbewegungen zu kommen und um steigungsfähig zu bleiben. Der Praktiker bezeichnet diese falsche Wirkung des Höhensteuers bei zu geringem Kraftüberschuß als das Durchsacken des Apparats.

Die Fragen schließlich nach der erreichbaren Nutzlast und Geschwindigkeit der zukünftigen Flugzeuge sind heute wohl recht schwierig zu beantworten.

Die Frage nach der erreichbaren Nutzlast hängt neben der nicht recht vorauszusehenden Auffindung wirksamerer Tragflächen von dem Anwachsen des Eigengewichts des Gerippes ab, eine Frage, die weniger mathemathisch nach Ähnlichkeitsrechnungen, wie z. B. Soreau versucht hat, als konstruktiv von dem Statiker zu lösen ist.

Die erreichbare Geschwindigkeit wird offenbar von einer weitergehenden Unterdrückung des schädlichen Gerippewiderstandes, einer Verbesserung der Tragflächenprofile und -formate, einer Erleichterung der Flugzeugmotoren und einer größeren Stoßfestigkeit unserer Flugzeuge abhängen, wobei als günstig der Umstand zu betrachten ist, daß mit größerer Geschwindigkeit die Wirkungsgrade der Propeller wachsen.

Es würde z. B. gelingen, die Geschwindigkeit auf das Doppelte (260 km/Std. der bisher erreichten 130 km/Std.) zu steigern, wenn bei gleichbleibendem Flugzeuggewicht die schädliche Widerstandsfläche auf $^1/_4$ der bisherigen und die Motorleistung auf das $1^3/_4$ fache gesteigert würde. Dazu wäre natürlich in Anbetracht der bei der höheren Geschwindigkeit notwendigen Gerippeverstärkungen ein Motor mit etwa dem halben Gewicht auf die Pferdestärke zu schaffen.

Zu bedenken ist allerdings, daß die Schwierigkeiten des Aufstiegs und der Landung sowohl bei sehr schweren als auch bei sehr schnellen Apparaten unverhältnismäßig wachsen und nur eine schrittweise Entwicklung dieser Eigenschaften erlauben.

2. Die Stabilität.

Die Erfüllung der im vorhergehenden betrachteten Gleichgewichtsbedingungen reicht nicht aus, um die Sicherheit des Gleichgewichts, die sogenannte Stabilität, zu gewährleisten, es ist außerdem noch notwendig, daß das System nach Störungen wieder in seinen stationären Zustand des Fluges in gerader Bahn mit vorgeschriebenem Luftstoßwinkel vorgeschriebenem Neigungswinkel der Bahn und vorgeschriebener Geschwindigkeit zurückkehrt oder wenigstens um diesen Zustand nicht zu große Schwingungen ausführt.

Es ist allerdings zuerst von den Brüdern Wright behauptet worden, daß diese Stabilität des Flugzeugs der Steuerbarkeit schade. Jedenfalls aber hat die Entwicklung sich den stabileren Flugzeugen zugewandt, und es ist auch nicht recht einzusehen, warum das Bestreben eines Flugzeugs sich seinem Gleichgewichtszustand zu nähern, der Folgsamkeit auf Steuerausschläge

[22]) La Technique Aeronautique 1910, S. 1.

schaden soll, wenn die Steuerflächen genügend groß und genügend weit vom Schwerpunkt entfernt sind.

Das Problem der Sicherheit des Gleichgewichts ist lange Zeit hindurch als statisches analog der Lehre vom Schiffsmetazentrum angesehen worden. Daß diese Auffassung nur einen Teil der Aufgabe darstellt, hatten zuerst Bryan und Williams[24]) erkannt, indem sie die Routhsche Methode der kleinen Schwingungen darauf anwandten und experimentell bestätigten.

Ihm folgten Ferber[25]), Reißner[26]), Quittner[27]), Deimler[28]), Bothézat und Painlevé[29]), Runge[30]) und Knoller[31]).

Die Beschränkung auf kleine Schwingungen ist dabei ein Mangel der Methode, der durch die mathematischen Schwierigkeiten der Aufgabe entsteht.

Es ist zu hoffen, daß nach völliger, bis jetzt allerdings noch nicht geleisteter Erledigung der kleinen Schwingungen, auch die endlichen Abweichungen vom stationären Zustand der mathematischen Behandlung zugänglich werden.

Vernachlässigt man die Kreiselwirkung des Propellers, so zerfallen die Vorgänge, wie zuerst Ferber gezeigt hat, in zwei voneinander unabhängige, nämlich in einen Bewegungsvorgang, bei dem nur der Luftstoßwinkel der Tragflächen, die Neigung der Flugbahn und die Fluggeschwindigkeit schwanken, und welcher die Längsstabilität angeht, und einen zweiten Bewegungsvorgang, bei dem nur Querneigung, Seitenabtrieb und Bahnkrümmung des Systems entsteht und sich ändert, und der die Seitenstabilität bedingt.

Wirkte in bezug auf jedes dieser je drei Bestimmungstücke des Bewegungszustandes eine zurückziehende Kraft, so könnte die Sicherheit des Gleichgewichts ohne Ausrechnung der Schwingungen erledigt werden. Bei unseren heutigen Flugapparaten wirkt aber bestenfalls nur eine Kraft (genauer ein Drehmoment), welche den Luftstoßwinkel wieder herzustellen sucht, und diese allein ist es, die z. B. von Brillouin[32]) und früher auch von Knoller[33]) betrachtet wurde.

In bezug auf die anderen Bestimmungsstücke der Lage wirken jedoch keine wiederherstellenden, sondern nur dämpfende oder die verschiedenen chwingungen koppelnde Kräfte.

A. Die Längsstabilität.

Das Vorhandensein der ersteren, wiederherstellenden Kraft wird nun gewöhnlich allerdings eine der notwendigen Bedingungen der Stabilität und bei den praktischen Dimensionen der heutigen Apparate auch die maßgebende Bedingung der Längsstabilität sein.

Die von Bryan eingeführte Routhsche Methode liefert sowohl für die Längsstabilität als auch für die Seitenstabilität je 4 sich übereinander-

[24]) Proc. Royal Soc. London 1904.
[25]) Revue d'Artillerie 1906.
[26]) Jahresber. d. Deutsch. Math. Ver. 1908 (auch Motorw. u. Illustr. Aeron. Mitt.).
[27]) La Technique Moderne, Oct., Nov. 1910, Févr. 1911.
[28]) Dissertation 1908, Göttingen.
[29]) Paris Dunod et Pinat, 1911, Stabilité de l'aeroplane.
[30]) Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1911.
[31]) ebendaselbst.
[32]) Revue de Mécanique 1909.
[33]) Mitteil. d. Ver. Flugmasch., Wien 1908.

lagernde Schwingungen, die im Fall der Instabilität immer mehr anwachsen, im Fall der Stabilität allmählich verlöschen, und zwar je nach den Vorzeichen der reellen Teile der 4 Wurzeln je einer Gleichung vierten Grades, der sogenannten Frequenzdeterminante. Wie die Schwingungsanteile sich übereinanderlagern hängt einerseits von den Unterdeterminanten der Frequenzdeterminante, andererseits von dem Anfangszustande ab.

Für die Längsstabilität hat zuerst Verfasser[26]) ausgesprochen, daß bei den konstruktiv möglichen Abmessungen unserer Flugzeuge immer zwei von den 4 Schwingungsanteilen außerordentlich langsam gegen die anderen verlöschen müssen, was zwar eine bequemere Berechnung gestattet, aber doch zeigt, daß man für die Eigenstabilität durch die Anordnung der Tragflächen allein nicht sehr viel erreichen kann da man sich konstruktiv nicht weit vom indifferenten Gleichgewichtszustand entfernen kann. Bothézat[29]) und Bryan[34]) haben diese zunächst nur numerisch beobachtete Eigenschaft aus der Natur der Koeffizienten bewiesen und daraus Näherungsrechnungen für die Dämpfungsgrößen abgeleitet.

Bei den konstruktiv üblichen Schwanzlängen der heutigen Apparate kommt praktisch als Kriterium für die Längsstabilität nur das Vorhandensein eines einen geänderten Luftstoßwinkel wiederherstellenden Momentes in Betracht. Ein solches tritt auf, wenn das mit der Winkeldifferenz zwischen Vorder- und Hinterfläche multiplizierte statische Moment der Stabilisierungsfläche um die horizontale Schwerpunktsachse groß genug ist. Je kleiner die Haupttragfläche, der Anstellwinkel derselben und die instabile Druckpunktwanderung ist, desto geringer darf das obige Produkt ausfallen.

Die dämpfenden Kräfte und die Schwerpunktslage bestimmen dann mit dem obigen Drehmoment zusammen nur die Stärke der Dämpfung und die Schwingungsdauer, jedoch für den nahezu indifferenten Schwingungsanteil nur innerhalb enger, konstruktiv bedingter Grenzen.

Das Dämpfungsmoment ist dabei im Wesentlichen proportional dem geometrischen Trägheitsmoment der Trag- und Stabilisierungsflächen um die horizontale Schwerpunktsquerachse.

Bei ebenen Tragflächen ist eine gegenseitige Schränkung, d. h. eine flachere Winkelstellung der Hinterfläche nicht nötig, weil der Druckpunkt mit wachsendem Luftstoßwinkel nach hinten wandert.

Bei gewölbten Tragflächen findet für kleine Winkel eine sehr schnelle entgegengesetzte Wanderung des Druckpunktes statt (siehe die Versuche von Rateau, Prandtl und Eiffel), und deswegen muß durch ein Flacherstellen der Hinterfläche das Drehmoment von stabilisierendem Drehsinn dadurch erzwungen werden, daß der Druck auf die Hinter- bzw. Schwanzfläche sich schneller ändert als derjenige auf die Vorderfläche. Durch dieses Mittel ist es dann auch möglich, Apparate ohne Schwanzfläche, aber mit steilerer Kopffläche z. B. den Wasserflugapparat von Fabre, den Canard von Voisin und die Valcyrie von Barber, längsstabil zu bekommen.

Der Wrightapparat mit nichttragendem Kopfsteuer, also flacher gestellter Vorderfläche, war deswegen instabil, wie ja auch die Erfahrung bestätigte, aber auch der Voisin- und der Farmanapparat mit gleich belasteten Vorder- und Schwanzflächen sind, wenn auch in erheblich geringerem Grade, instabil.

---

[34]) Stability in Aviation, Macmillans Science Monogr. 1911, London.

Dagegen besitzen alle Apparate mit einem als reine, nicht tragende Dämpfungsfläche ausgerüsteten Schwanz eine hohe natürliche Längsstabilität.

In jedem Falle wird das Problem beherrscht durch die früher nicht genügend beachtete, starke Druckpunktwanderung gewölbter Flächen, wie Verf. zuerst rechnerisch nachgewiesen hat[35]).

Die Lage des Schwerpunkts unter oder über den Tragflächen hat auf das obenbesprochene, den Luftstoßwinkel beeinflussende Drehmoment nur einen sehr geringen Einfluß.

Die Erfahrung zeigt, daß zu starke Tieflegung des Schwerpunkts schädliche Schwingungen hervorruft. Dieser Einfluß ist bisher aus den Koeffizienten der Frequenzgleichung noch nicht abgeleitet worden.

Auch die Verteilung der Anfangsstörung auf die 4 Schwingungsanteile und ihr Einfluß auf die Höhensteuerung und das Benehmen des Flugzeugs bei Windstößen wartet noch auf eine das Wesentliche herausschälende Behandlung.

Eine zum großen Teil von der Längsstabilität abhängende Erscheinung ist der Übergang vom Motorflug zum Gleitflug. Sieht man von dem Drehmoment des Propellers um den Schwerpunkt infolge der immer kleinen Entfernung der Propellerachse vom Schwerpunkt und von dem geringen Einfluß des Propellerwindes ab, so entspricht der Abstellung des Motors als neuer stationärer Zustand der Gleitflug mit demselben Luftstoßwinkel und mit einer Bahnneigung, die gleich dem früher bestandenen Verhältnis von Propellerschub und Gesamtgewicht ist.

Eigentümlicherweise gehen nun die meisten Apparate von selbst entweder gar nicht oder so langsam in diesen neuen, stationären Zustand, den Gleitflug, über, daß der Führer gezwungen ist, das Flugzeug durch das Höhensteuer hineinzuzwingen und sogar seine ganze Aufmerksamkeit der Tourenzahl des Motors zuwenden muß, um den gefürchteten Geschwindigkeitsverlust bei verabsäumten Heruntersteuern nicht entstehen zu lassen.

Diese Erscheinung, die bei belasteter Hinterfläche besonders stark auftritt, läßt sich nur so deuten, daß beim Aussetzen des Motors eine instabile Schwingung einsetzt, die von dem erstrebten, stationären Zustand des Gleitflugs immer mehr fortführt.

Von einer genaueren Mitteilung der Einzelergebnisse der neueren Arbeiten von Bothézat, Runge, Knoller und Bryan möge vorläufig abgesehen werden bis zu einer sorgfältigen Vergleichung ihrer voneinander verschiedenen Näherungsrechnungen. Runge und Bryan-Harper stimmen darin überein, daß sie allerdings auf ganz verschiedene Weise Aufhören der Längsstabilität bei einem Anstiegswinkel der Bahn gleich dem doppelten Luftstoßwinkel errechnen. Bothézat, Knoller und Runge betonen die Wichtigkeit der Druckpunktswanderung gewölbter Flächen, die Bryan vernachlässigt. Bothézat und Bryan führen die oben erwähnte, unvermeidliche Kleinheit der Dämpfung des einen Schwingungsbeitrags und damit die Ausichtsslosigkeit, ohne besondere Mechanismen die Stabilität wesentlich von der Indifferenz zu entfernen, auf die Kleinheit des Luftstoßwinkels der Tragflächen und den Geschwindigkeitsbereich zurück.

Knoller sucht die Schwingungsanteile und deren Dämpfungen auf synthetisch-graphische Weise durch Kräftepläne an den aus der Elektro-

[35]) Flugsport, März 1910. Über die Lage der Luftdruckresultierenden bei gewölbten Flächen.

technik bekannten Polardiagrammen harmonischer Schwingungen zu ermitteln.

Diese von der Bryan-Routhschen gänzlich verschiedene Methode bedarf jedenfalls noch eines ausführlicheren Beweises und scheint bis jetzt nicht zu den notwendig zu fordernden, 4 verschiedenen, sich überlagernden Schwingungen zu führen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Bryan beliebige Anordnungen ebener Tragflächen auf eine einzige zurückführt und dafür die bei dieser Transformation invarianten Größen angibt.

Die obigen Untersuchungen beziehen sich nur auf starre Systeme von Flügelflächen, während auf den Nutzen elastischer Flächen schon von verschiedenen Schriftstellern, z. B. Prandtl, allerdings nur qualitativ, hingewiesen worden ist.

Am bestimmtesten hat sich wohl Crocco[36]) ausgedrückt, der sich eine elastische Vorrichtung hat schützen lassen, die bei wachsendem Einfallswinkel oder wachsender Geschwindigkeit die vordere Tragfläche flacher und die hintere Tragfläche steiler und im entgegengesetzten Fall umgekehrt verstellt, wodurch im ersten Fall das Aufbäumen, im zweiten Fall das Überkippen verhindert werden soll. Denselben Zweck verfolgen auch teilweise die elastischen Austrittskanten der Tragflächen.

Eine quantitative Berücksichtigung derartiger Einflüsse ist bei Deimler angedeutet, aber bisher noch nicht durchgeführt.

B. Die Seitenstabilität.

Die Ansätze für die Seitenstabilität sind zuerst von Ferber gegeben. Freilich waren darin die dämpfenden Kräfte, der Einfluß der Kielneigung, der Tragflächen und der Einfluß der Spannweite gar nicht oder nicht einwandfrei berücksichtigt.

Auf diesen Einfluß der Spannweite hat zuerst Verfasser hingewiesen, aus ihm die ausschlaggebende notwendige Stabilitätsbedingung hergeleitet und den erheblichen Einfluß der Kielneigung der Tragflächen des statischen Momentes und des Trägheitsmomentes der Verticalflächen um die Schwerpunktsvertikale formuliert.

Es ergibt sich nämlich gerade wie bei der Längsstabilität, daß die Koeffizienten der Gleichung vierten Grades, aus der sich die Dämpfungen ergeben, 5 Bedingungen erfüllen müssen, von denen gewöhnlich nur diejenige des Vorzeichens des konstanten Gliedes schwierig zu erfüllen ist.

Die hierfür in Betracht kommenden charakteristischen wichtigsten Eigenschaften eines Flugzeugs sind die folgenden:

1. Das Trägheitsmoment der mit ihrem jeweiligen Luftstoßwinkel multiplizierten Tragflächen in bezug auf die senkrechte Schwerpunktsebene.
2. Das statische Moment der mit ihrem jeweiligen Kielwinkel multiplizierten Tragflächen in bezug auf dieselbe Ebene.
3. Das statische Moment der vertikalen Leit- und Steuerflächen um die senkrechte Schwerachse.
4. Das Trägheitsmoment derselben Flächen um dieselbe Achse.
5. Die Masse und die Massenträgheitsmomente des Systems.

Verfasser zeigte, daß es für die Erfüllung der wichtigsten Stabilitätsbedingung darauf ankommt, 1. und 3. möglichst klein und 2. und 4.

[36]) Rom. Acc. Linc. Rendiconti (5) 18, 1909.

möglichst groß zu machen, daß dagegen die Höhenlage der Leitflächen oder die Tieflage des Schwerpunkts nur einen sehr geringen Einfluß auf diese Bedingung hat.

Bryan und Harper sind neuerdings unabhängig zu denselben Ergebnissen gelangt und haben untersucht, wie weit man mit diesen Größen in Rücksicht auf die übrigen Koeffizienten gehen kann und in welcher übrigens nicht immer gleichen Weise die Seitenstabilität von dem Neigungswinkel der Flugbahn abhängt.

Hierbei haben sie das sehr unerwartete, vorläufig durch die Erfahrung nicht bestätigte Ergebnis gefunden, daß die Größe 3, im Schiffbau die Luvgierigkeit genannt, am besten sehr klein wird und ein solches Vorzeichen bekommt, daß der Apparat nicht nur keine Einstellungskraft in den Wind hat, sondern sogar das Bestreben aus dem Kurs zu kommen.

Dieses Ergebnis ist nach den bisherigen Anschauungen so unwahrscheinlich, daß es der genauesten Nachprüfung aller Folgeerscheinungen bedarf.

Einen besonders großen Einfluß hat die Verringerung von 1. Es scheint, daß die große Seitenstabilität der Flugzeuge mit nach außen abnehmendem Tragflächenwinkel oder gar aufgekippten Flügelspitzen (Etrich) in der Verkleinerung von 1. ihre Ursache hat, desgl. z. T. die Flugeigenschaften des Zanoniasamens.

Die Stabilitätsuntersuchungen müssen noch ein ganzes Stück weiter gefördert werden, ehe sie der Technik einen sicheren Nutzen bringen werden. Dieser Nutzen wird dann aber nach des Verfassers Überzeugung sehr groß sein.

Fragt man schließlich nach den Aussichten einer stärkeren automatischen Stabilisierung der Flugapparate, so kann die Antwort nur lauten, daß man suchen müßte, zurückziehende Kräfte auch in bezug auf die anderen Bestimmungsstücke des Flugzustandes als den Luftstoßwinkel zu erzeugen. Es ist z. B. versucht worden, durch ein Pendel oder einen Kreisel die Winkelneigungen gegen den Horizont zu regulieren (Wright), ferner durch Stauscheiben die Fluggeschwindigkeit einzustellen (Parseval, Doutre), und es ist nicht ausgeschlossen, daß solche Mittel Erfolg haben.

C. Das Gleichgewicht in gekrümmter Bahn.

Für die seitliche Steuerbarkeit der Flugzeuge ist die Frage nach den Möglichkeiten des Kurvenfahrens und nach der Sicherheit des Gleichgewichts in der Kurve nicht unwichtig[37]).

Die Betrachtung der Gleichgewichtsbedingungen der Kräfte und Drehmomente zeigt, daß die Zentrifugalkraft des Systems in der Kurve durch die Schrägstellung der Tragflächen und durch die Widerstände bei einem Abtrieb nach außen aufgenommen werden kann. Diese Bedingungen lehren ferner, wie das Gleichgewicht der Drehmomente um die Vertikalachse zwischen dem Drehmoment des Seitensteuers und demjenigen der außen voreilenden, innen zurückbleibenden Tragflächen mit mehr oder weniger Tragflächenverwindung und Drehungswiderstand der Leitflächen zustande kommt. Man erkennt auch, wie sich ein Gleichgewicht um die Längsachse des Systems ausbildet zwischen dem infolge des Voreilens der äußeren Flügelteile nach außen verschobenen Auftrieb einerseits und der Drehkraft

---

[37]) Reißner, Über die Seitensteuerung der Flugmaschinen Z. f. Flugt. u. Motorl. 1910, Heft 9, 10.

des über oder unter dem Schwerpunkt befindlichen Seitensteuers und der Drehkraft der Verwindung andererseits.

Eine Kurve ohne Seitenabtrieb kann im allgemeinen, wenn man von einer nicht üblichen Gewichtsverschiebung absieht, nur mit Hilfe einer ganz bestimmten Verwindung der Tragflächen oder der Steuerklappen ausgeführt werden. Mit Seitenabtrieb aber können je nach der Stellung der Verwindung Kurven mit allen möglichen Schräglagen des Systems gefahren werden.

Es kommen nun noch weitere Möglichkeiten, Kurven zu nehmen hinzu, indem alle Flugzeuge einen sehr langsamen seitlichen Schwingungstyp besitzen. Eine solche langsame Schwingung kann oft eine stetige Kurvenfahrt vortäuschen.

Diese Mannigfaltigkeit der Seitensteuerungsmöglichkeiten mit ihren verschiedenen Abtrieben, Schräglagen, Verwindungen und Ausnutzung von Seitenschwingungen durch Wechsel des Verwindungssinnes wird durch die Erfahrung in jeder Beziehung bestätigt. Die Rechnung ergibt für genügend große Bahnradien unveränderte Größe der Geschwindigkeit, des erforderlichen Propellerschubes und des Luftstoßwinkels bis auf kleine Größen höherer Ordnung als diejenige des Verhältnisses von Flugzeugabmessungen zu Bahnradius, in Wirklichkeit zeigt sich schon bei ziemlich flachen Kurven also z. B. schon bei 200 m Radius eine bemerkbare Abnahme der Geschwindigkeit. Man darf also für die letztgenannten Größen die Einflüsse von der genannten nächsthöheren Ordnung nicht vernachlässigen, wenn man die Bremsung in der Kurve beurteilen will.

Diese Bremsung ist natürlich nur zu verringern durch weit entfernte, große Steuerflächen bezw. Verwindungsklappen und durch eine solche leicht angebbare Kombination der Steuerbewegungen, daß kein seitlicher Abtrieb entsteht.

Was scheinlich die Sicherheit des Gleichgewichts in der Kurve anbelangt, so kann sie für genügend flache Kurven ebenso berechnet werden wie in gerader Fahrt, wenn man als Bezugszustand nicht den stationären Zustand der geraden Fahrt, sondern den aus den Steuerausschlägen folgenden Zustand der Kurvenfahrt als denjenigen, um den die Schwingungen stattfinden, betrachtet.

3. Die Luftschrauben.

Wir haben hier sowohl die am Ort als auch die in Fahrt parallel der Drehachse arbeitende Propellerschraube zu betrachten. Die erstere, die Hub- oder Tragschraube ist infolge der viel größeren konstruktiven Schwierigkeit gegenüber der für die Drachenflieger verwendeten Fahrtschraube in den Hintergrund getreten, aus dem sie erst wieder hervortreten könnte, wenn wir über ihre Wirkungsweise und ihr Gleichgewicht bei seitlichen Strömungen genauer Bescheid wissen werden, und wenn es später vielleicht darauf ankommen wird, für sehr hohe Geschwindigkeiten einen möglichst kleinen Gerippebau und die Landungs- und Aufstiegsmöglichkeit auf ungünstigem Gelände bzw. von bewegtem Wasser aus zu erzielen.

Mit ihrer experimentellen Erforschung hat sich im verflossenen Jahre Bendemann[38]) weiter beschäftigt und gezeigt, welche Flügelprofile günstig und

[38]) Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1911.

welche Flächenbelastung und Kraftausnutzung mit ihnen zu erreichen sind. Die gewonnenen Ergebnisse sind durchaus nicht nur für Hubschrauben, sondern auch mit sinngemäßen Umrechnungen für den Entwurf von Fahrtschrauben wertvoll. Ein großer Vorteil der Untersuchungen am Stand ist der der größeren Genauigkeit, wie jeder weiß, der mit der Ungenauigkeit der Messungen in Fahrt zu kämpfen gehabt hat. Rechnerisch sind inzwischen die Fragen vom Verfasser[39]) behandelt worden. Es wurde gezeigt, daß für die Wirkungsweise der Hubschraube die Ansaugungsgeschwindigkeit der Luft maßgebend ist insbesondere für die Flächenbelastung. Ferner ließ sich der Entwurf einer Hubschraube für gegebene Verhältnisse als Problem der Variationsrechnung lösen und in einer Schaulinie die günstigste Schraubenform bei gegebener Leistung und Tourenzahl einerseits und bei gegebener Leistung und gegebenem Durchmesser aber wählbarer Tourenzahl andererseits angeben. Im ersten Fall ergeben sich spitz zulaufende schmale Flügel großen Durchmessers, im zweiten Fall sehr langsam laufende breitere Flügel.

Der sogenannte Renardsche Gütegrad ist nur im zweiten Fall als Wertmesser zu betrachten, während im ersten eine andere einfache Größe als Wertmesser auftritt.

Bei einer seitlichen Bewegung einer Hubschraube, und auf diese kommt es gerade an, verwickeln sich ihre Kraft- und Gleichgewichtsverhältnisse in einer bisher noch unbekannten Weise.

Eine historische Darstellung der die Fahrtschrauben betreffenden Arbeiten ist im vorigen Jahrgang des Jahrbuchs gegeben worden. Es ist dort auseinandergesetzt worden, daß es infolge der außerordentlichen Schwierigkeit einer streng hydrodynamischen Lösung darauf ankommen muß, die Auffassung des Propellerflügels als eines nach Froude kreisförmig bewegten Tragflächenelements, unter Berücksichtigung der neueren Kenntnis über gewölbte Profile, mit der durch den Flügel nach den dynamischen Gesetzen Rankines erzeugten Strömung zusammenzupassen, und zwar in bezug auf die Eintritts- und Austrittssteigungen, die mittlere Schraubensteigung und die Flügelbreite. Werden die Flügelprofile anders geformt, als nach diesen Gesetzen, so entstehen gerade wie im Turbinenbau Propeller unkontrollierbarer Energieverluste, d. h. schlechte Propeller. Allerdings sind die Flügelprofile in bezug auf Ein- und Austrittssteigung infolge ihrer körperlichen Dicke ziemlich unempfindlich, da sich die theoretisch erstrebte Strömung je nachdem mehr der Saug- oder mehr der Druckseite anpassen kann und es also nur darauf ankommen wird, daß die theoretischen Kantentangenten zwischen denen der Saug- und Druckseite liegen.

Das Gesetz der Flügelbreite verlangt eine Vorschrift über die Eintrittsgeschwindigkeit der Strömung in den Propeller und die Kenntnis der Druckverhältnisse im Schraubenstrahl. Es ist zweckmäßig, die erstere Geschwindigkeit gleich der Fahrtgeschwindigkeit vorzuschreiben und den Druck hinter dem Propeller als im wesentlichen gleich dem Druck der ungestörten Atmosphäre anzusetzen, wenn auch wahrscheinlich hinter dem Propeller im Schraubenstrahl ein geringer Unterdruck wegen der Rotation und Saugwirkung des Strahles entstehen muß.

Bei breiteren Flügelblättern als den so errechneten, muß dann Ansaugung eintreten, bei schmaleren wird nicht der ganze verfügbare Strom gefaßt. Die Flügel ohne Ansaugung entsprechen sowohl der Umrißform als

---

[39]) Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1911.

auch der Breite nach den verschiedenen bewährten Ausführungen von Luft- und Wasserpropellern.

Für den Propeller größten Wirkungsgrades bei gegebener Leistung, gegebener Fahrtgeschwindigkeit und gegebener Drehzahl läßt sich auch hier die Variationsaufgabe lösen, die wesentlich von dem Gesetz der eben erwähnten zulässigen Flügelvölligkeit abhängt. Die Lösung dieser Variationsaufgabe ist indessen so empfindlich, daß durch eine kleine Abänderung dieses Gesetzes sich entweder der Schraubenpropeller nahezu konstanter Steigung oder derjenige konstanten Luftstoßwinkels ergibt. Andererseits ist die Unempfindlichkeit der Propellerwirkung wiederum so groß, daß sich beide Formen in der Praxis bewährt haben.

Der Nutzeffekt des Propellers kann dann in sehr einfacher Weise als Funktion des Verhältnisses von Flügelspitzengeschwindigkeit zu Fahrtgeschwindigkeit dargestellt werden und erreicht seinen Höchstwert, wenn dieses Verhältnis gleich 1 wird. Dabei werden aber die für eine Leistung erforderlichen Schraubenradien sehr groß. Auch diese Abhängigkeit kann durch eine einzige Schaulinie dargestellt werden.

Die Flügelzahl eines Propellers macht sich in dem Anteil der Schraubenkreisfläche, dessen einströmende Masse ein Flügel faßt, bemerkbar. Wie diese Fassungskraft von Flügelzahl und Völligkeit abhängt, ist noch nicht genügend zuverlässig gemessen worden.

Mit diesen rechnerisch genauer ausgeführten Überlegungen[40]) gelangt man zu praktisch bewährten Propellerformen. Immerhin ist beim Entwurf eines Propellers auch zu berücksichtigen, welche Luftmenge ein Flugzeug mit sich schleppt und in welchem Maße dadurch die Relativgeschwindigkeit des Propellers gegen die Luft verringert wird, ferner ob der Propeller die hauptsächlichen Flugzeugteile hinter oder vor sich hat, weil davon der hydraulische Druck hinter dem Propeller und damit die zulässige Flügelvölligkeit und Steilheit der Steigung abhängt.

In der Tat zeigen Zugpropeller merklich andere Drehzahlen bei derselben Leistung als sonst gleiche Druckpropeller.

Die experimentellen Forschungen, die uns hier noch not tun, sind gewissenhafte Messungen der Schübe, Drehmomente, Drehzahlen, Fahrtgeschwindigkeiten, Luftdrucke und rythmischen Luftgeschwindigkeiten vor und hinter dem Propeller, an möglichst großen Modellen.

Es muß aber für diese und alle anderen aerodynamischen Arbeiten betont werden, daß nur die genaue Angabe der Zahl der jedesmaligen Messungen und ihrer gegenseitigen Abweichungen sowie überhaupt aller näheren Umstände des Experiments einen bleibenden Wert hat und, daß die verschiedenen aerodynamischen Institute sich über die großen bisher zwischen ihnen bestehenden Unterschiede der Experimentalergebnisse in Verbindung setzen müssen um ohne Voreingenommenheit ihre Fehlerquellen festzustellen und schließlich zu übereinstimmenden Ergebnissen zu kommen.

Aus den von Ahlborn u. Flamm[41]) veröffentlichten schönen photographischen Aufnahmen der Wasserströmung durch stationäre und Fahrtpropeller sind nach des Verf. Ansicht nicht ganz zutreffende Schlüsse gezogen worden. Man wollte in diesen Photographien einen geschlossenen

[40]) Zeitschr. f. Flugt. u. Motorl. 1911, S. 277ff.
[41]) Jahrb. d. schiffbaut. Ges. 1909, 1910.

Schraubenstrahl erkennen, der von einem Ringwirbel umschlossen wird oder eine Zirkulation um die Schraubenflügel, die sich als Wirbel von den Flügelspitzen nach hinten fortsetzt. Man wollte ferner daraus beweisen, daß jeder Fahrtpropeller die Strömung von der Seite ansaugt.

Gegen die letzte Behauptung ist einzuwenden, daß durch die Bilder in keiner Weise die Behauptung des Verfassers entkräftet ist, daß es Flügelvölligkeiten gibt, die in solchem Verhältnis zur Flügelbahn stehen, daß der Propeller sich ansaugungsfrei in die Strömung hineinschraubt und daß diese Flügelbreiten gerade die durch die Praxis bewährten sind. In bezug auf die Deutung der von den Flügelspitzen ausgehenden Wirbelschichten möchte Verf. auf Grund des mechanischen Zusammenhanges eher glauben, daß es sich einfach um Trennungsschichten zwischen den aus jeder Flügelaustrittskante hervorschießenden sektorförmigen Strahlbändern und dem umgebenden, wesentlich ungestörten Medium handelt.

II. Die wissenschaftlichen lufttechnischen Institute.

Trotzdem die eigentlichen Anfänge der Luftfahrt, von den ersten Erfolgen an gerechnet, nur wenige Jahre zurückliegen, bestehen doch schon in fast allen Kulturstaaten Forschungsinstitute für dieses Spezialgebiet. Größtenteils sind diese allerdings derart ausgebildet, daß die Laboratorien einzelner Lehrstühle passend erweitert wurden, um so auch dem neuen Gebiet zu dienen. Diese vielen kleinen Erweiterungen konnten hier nicht erwähnt werden, vielmehr war eine Beschränkung auf die speziell errichteten Institute für irgendwelche Forschung auf dem Gebiet der Luftfahrt geboten.

In Amerika werden an der Shmithsonian Institution in Washington hauptsächlich die von S. Pierpont-Langley getroffenen Einrichtungen weiter benutzt. Es scheint jedoch nach dem Tode dieses hervorragenden Mannes in den Arbeiten über Luftschiffahrt ein gewisser Ruhezustand eingetreten zu sein, da über neuere Forschungen nichts bekannt geworden ist. Das ist um so bedauerlicher, als Langley besonders die Rundlaufversuche über den Luftwiderstand an irgendwelchen Modellen in sehr zweckmäßiger Weise ausgebildet hatte. Der Antrieb des Rundlaufs geschah durch eine Dampfmaschine vermittels eines unter dem Fußboden angeordneten Kegeltriebes; sämtliche Meßvorrichtungen befanden sich auf dem umlaufenden Arm, machten also die Bewegung mit. Die zu messende Platte saß nicht direkt auf dem Rundlaufarm, sondern an einem Doppelhebel, dessen Drehpunkt am Ende des Armes angebracht war. Durch den Luftwiderstand schlug die Plattenseite des Doppelhebels um ein bestimmtes Stück aus und zeichnete diesen Ausschlag selbsttätig durch einen am andern Hebelarm sitzenden Schreibstift auf, der durch ein System von 4 Federn in der Mittellage gehalten wurde, so daß also die Federspannung genau dem Luftwiderstand entsprach. Die Federn wurden dann durch Gewichte belastet und so geeicht. Um sich vor Reibungsverlusten zwischen Papier und Schreibstift zu schützen, ließ ein Elektromagnet eine Berührung der beiden erst zu, wenn die Platte eine Gleichgewichtslage erreicht hatte. Der Rundlauf wurde von Langley aber auch zu weiteren Experimenten benutzt, indem er eine Plattenfallmaschine, einen Schraubenprüfapparat, einen beweglichen Wagen usw. mit ihm verband. Ferner zeigte Langley zuerst die praktische Ausführbarkeit eines mechanischen Flugapparates, in dem er bereits im Mai 1896 das erste Flugzeugmodell durch eigenen Dampfantrieb über dem Potomacfluß zum Fliegen brachte.

Diese Flüge gingen von der Plattform eines Flußboothauses aus vor sich und wurden durch eine besondere Abflugvorrichtung eingeleitet. Ermutigt durch diese Modellversuche, ging Langley später 1903 daran, nach demselben Prinzip ein wirkliches bemanntes Flugzeug vom Stapel

zu lassen; der Flugapparat wurde hierbei startbereit auf der Plattform am hinteren Ende des Wagens aufgestellt, dem man nun eine vorschnellende Bewegung nach vorn erteilte, mit welcher Anfangsgeschwindigkeit sich dann das Flugzeug weiterbewegen sollte. Leider erreichten diese so umfangreich vorbereiteten Versuche dadurch ein plötzliches Ende, daß der Flugapparat beim ersten Flug infolge ungenügender Stabilität ins Wasser stürzte und vollständig unbrauchbar wurde.

In England haben wir außer den wissenschaftlichen Arbeiten von Lanchester die Einrichtungen des National Physical Laboratory in Teddington-Middlesex zu erwähnen, die seit zwei Jahren bestehen und mittels derer schon heute eine Reihe wichtiger Untersuchungen vorliegen. Nachdem die Mitglieder des Advisory Committee for Aeronautics zuerst umfassende Berichte über die auf den einzelnen Gebieten

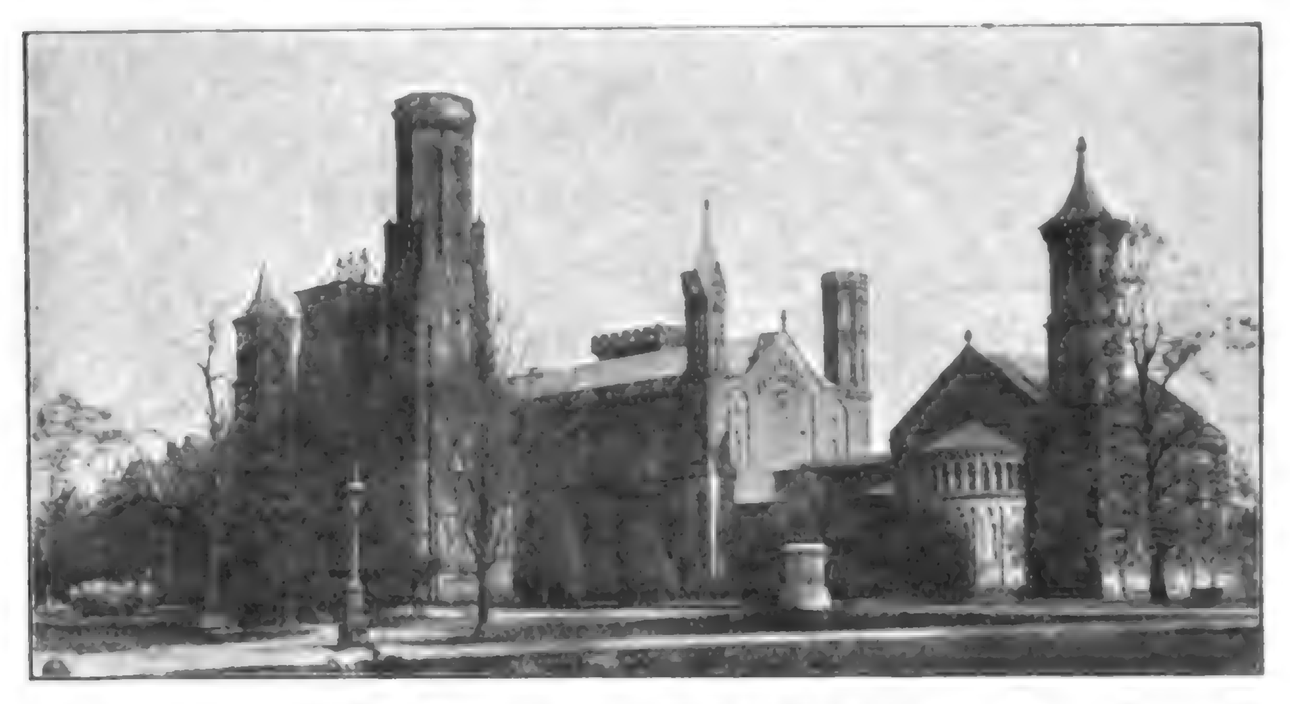


Fig. 457. Smithsonian Institution in Washington.

überhaupt vorliegenden Arbeiten zusammengestellt hatten, wurde mit dem Bau der Einrichtungen begonnen, den Richtweisen folgend, die andere Erfahrungen gegeben hatten. So finden wir denn u. a. als Prüf-Vorrichtung (fußend auf die Froudeschen Modellversuche) einen Windkanal, durch den die Luft mittels eines Sirocco-Ventilators im Kreislauf hindurchgesaugt wird; der eigentliche Meßkanal liegt in der Mitte, die Rückführung der Luft geschieht an seinen 4 Außenseiten, so daß die Übersichtlichkeit des Meßbereiches eine beschränkte ist. Die Gleichrichtung sowie die gleichförmige Verteilung der Luft über den ganzen Querschnitt geschieht nach den Prandtlschen Vorschlägen durch eingeschaltete, senkrechte Wände und nach Maxim. Rateau etc. durch den Einbau von Sieben. Der zu messende Körper wird durch einen Schlitz in den Tunnel eingeführt und hängt dann an einem Ende eines Doppelhebels, dessen anderes Ende mit den nötigen Dämpfungsvorrichtungen direkt und mittels eines Winkelhebels ein Abwiegen von Auftrieb und Widerstand durch Laufgewichte zuläßt. Im vorerwähnten Windkanal sind u. a. Auftriebs- und Widerstandsmessungen des

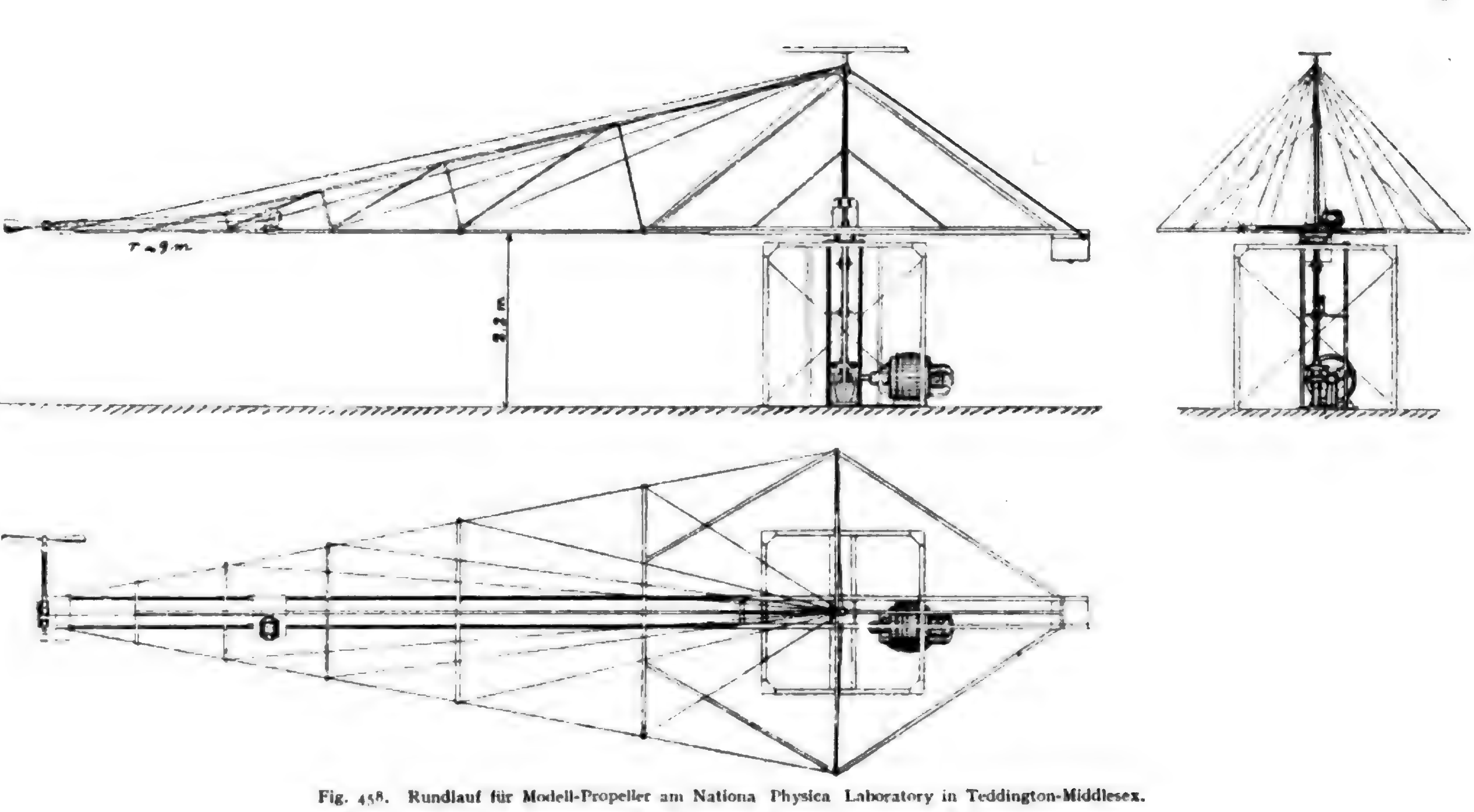


Fig. 458. Rundlauf für Modell-Propeller am Nationa Physica Laboratory in Teddington-Middlesex.

von Paulhan bei seinem Flugzeug verwendeten Trägers angestellt worden, mit dem er die Spanndrähte nach Möglichkeit zu vermeiden sucht. Die Versuche wurden bei einer Windgeschwindigkeit von 20 m/Sek. ausgeführt und ergaben ein Maximum von Auftrieb durch Widerstand bei etwa 7° Neigung. Auch die für die Praxis wichtigen Untersuchungen über den Widerstand von Drähten und Seilen wurden in einer längeren Versuchsreihe geprüft, wobei sich als neu herausstellte, daß bei vibrierenden Drähten die Widerstandskoëffizienten fast die gleichen wie bei ruhenden sind. Den Messungen von Propellermodellen dient ein aus leichten Stahlrohren hergestellter Rundlauf, dessen 9 m langer Arm etwa 2 m über dem Boden drehbar angeordnet ist, während ein kurzer Arm das Gegengewicht trägt; der Antrieb der Arme geschieht durch einen auf dem Fundament ruhenden Elektromotor (15 PS), der dem langen Arm eine peripherale Geschwindigkeit von 16 bis 96 km/Std. zu erteilen vermag. Der Propeller selbst wird wieder durch einen besonderen Elektromotor angetrieben; zuerst war ein 0,5 PS Motor vorgesehen, der dann später durch einen 2 PS Motor ersetzt wurde. Die Messung geschieht automatisch durch eine besondere Vorrichtung: die Riemscheibe *A*, die ihren Antrieb durch den kleinen Motor erhält, ist nicht auf die Propellerwelle aufgekeilt, sondern mit dieser durch Zwischenschaltung einer in der hohlen Riemscheibe liegenden starken Feder verbunden, so daß die Federspannung stets dem Drehmoment entspricht. Eine geringe achsiale Verschieblichkeit der Welle wird im Verein mit einem Hebel *B* und entsprechenden Federn *F* dazu benutzt, den Schraubenschub direkt zu erhalten. Mit der Riemscheibe ist eine Schreibtrommel *S* fest verbunden; mit

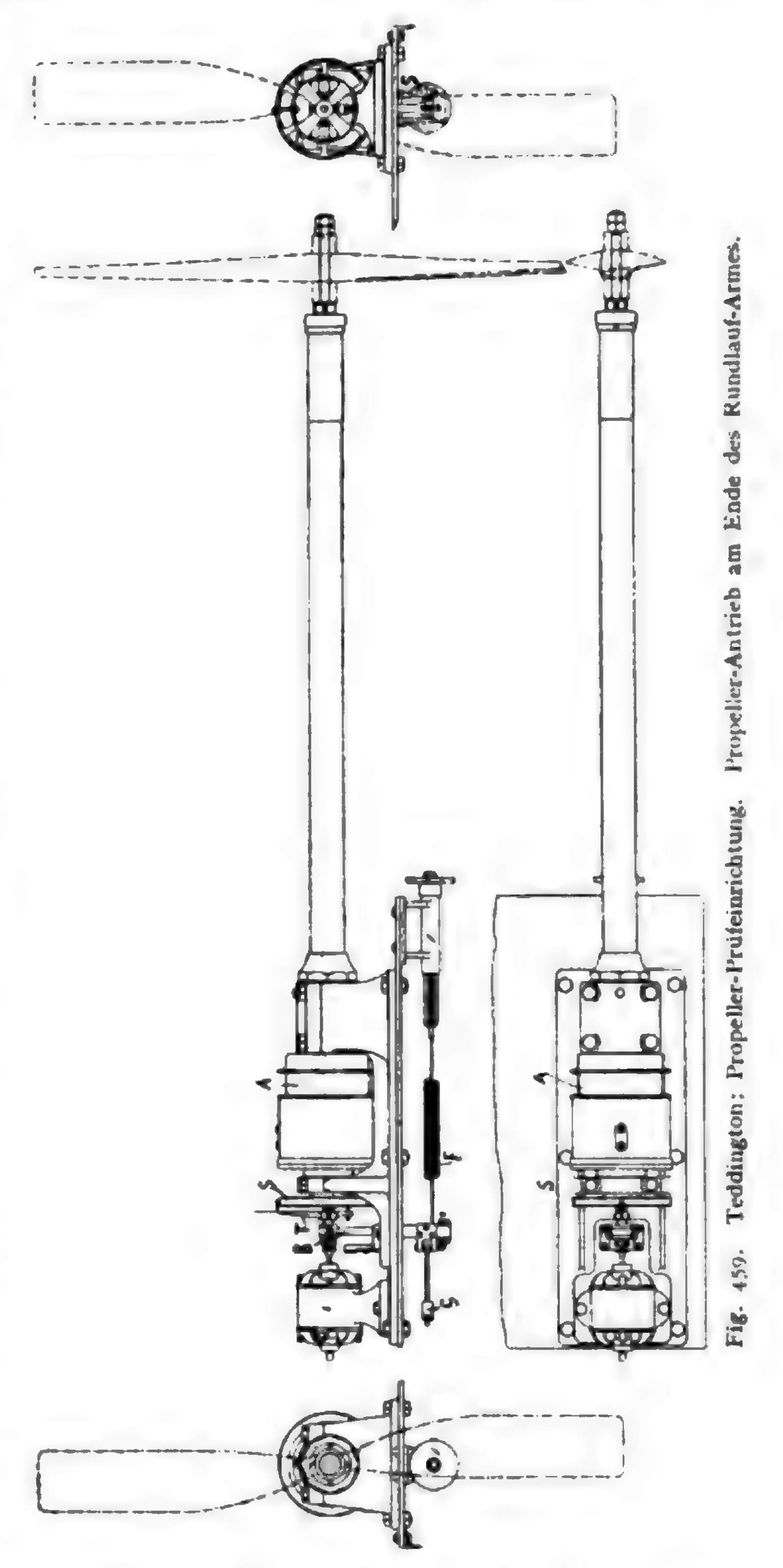


Fig. 459. Teddington: Propeller-Prüfeinrichtung. Propeller-Antrieb am Ende des Rundlauf-Armes.

der Achse ein Schreibstift T, der nun Schub und Drehmoment gleichzeitig aufzeichnet. Da die Federn F zur Schubmessung normal zum Rundlaufarm liegen, also der Einwirkung der Zentrifugalkräfte ausgesetzt sind, werden diese durch die Masse eines Gewichts G mittels eines Winkelhebels aufgehoben. Das andere Ende der Propellerwelle ist mit einem kleinen Dynamo gekuppelt, so daß sich die Umdrehungen mittels eines Voltmeters im Be-

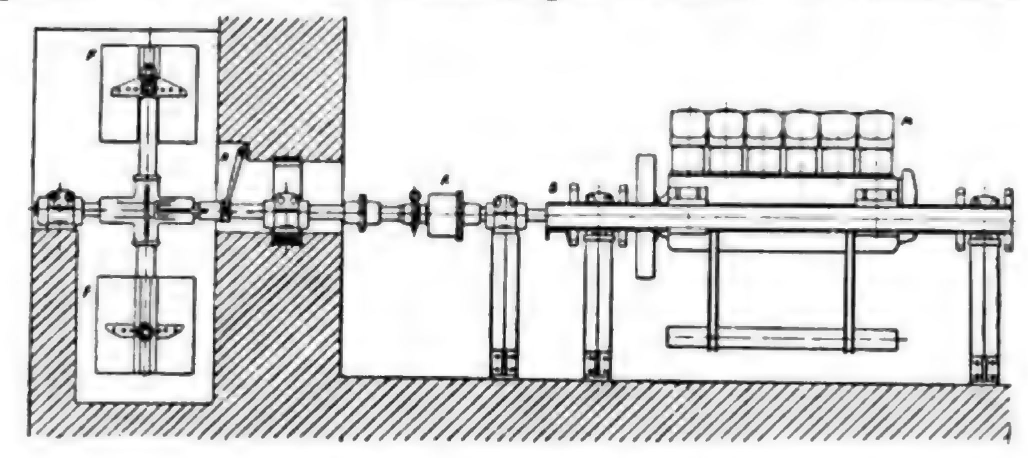


Fig. 460. Motor-Prüfstand von Zeppelin.

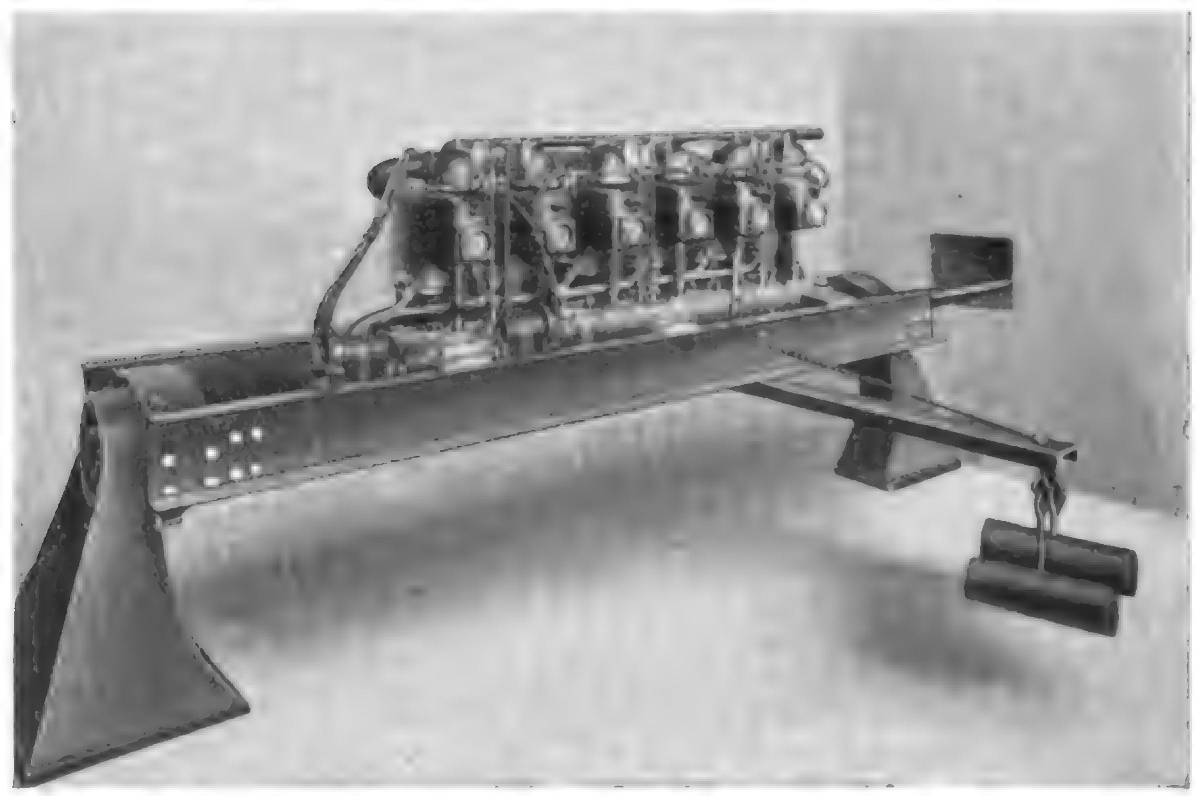


Fig. 461. Motor-Prüfstand von Körting, Hannover.

obachtungsraum aufzeichnen. Um stets den gewünschten Propellerschub einstellen zu können, ist der Ausschlag des Hebels B durch zwei Kontaktstifte begrenzt, die im Beobachtungsraum eine rote oder grüne Lampe aufleuchten lassen. Es sind mit dieser Vorrichtung bisher nur Vergleichsversuche mit den Resultaten der Vickersschen Anlage (siehe weiter unten) ausgeführt worden, die eine leidlich gute Übereinstimmung mit dem Froudeschen Ähnlichkeitsgesetz ergeben haben; eigentliche Versuchsreihen

liegen noch nicht vor. Eine weitere, sehr zweckmäßige Einrichtung ist die Prüfanlage für Luftfahrzeug-Motoren.[1]) Auf einem Probierstand in der bekannten Anordnung, der aber um 15° nach beiden Seiten gegen die Horizontale geneigt werden kann, wird der betreffende Motor elektrisch, mittels einer Dynamomaschine abgebremst, deren Gehäuse zwecks Ausgleichung des Drehmoments drehbar gelagert ist, während er gleichzeitig über einen Querschnitt von 1200 mm einem Luftstrom von bis zu 35 km/Std. ausgesetzt wird, um so möglichst die Verhältnisse seines späteren Arbeitens nachzuahmen. Weil die Motoren mit offenem Auspuff laufen, ist der ganze Probierstand eingekapselt, so daß nur die Dynamomaschine außen steht,

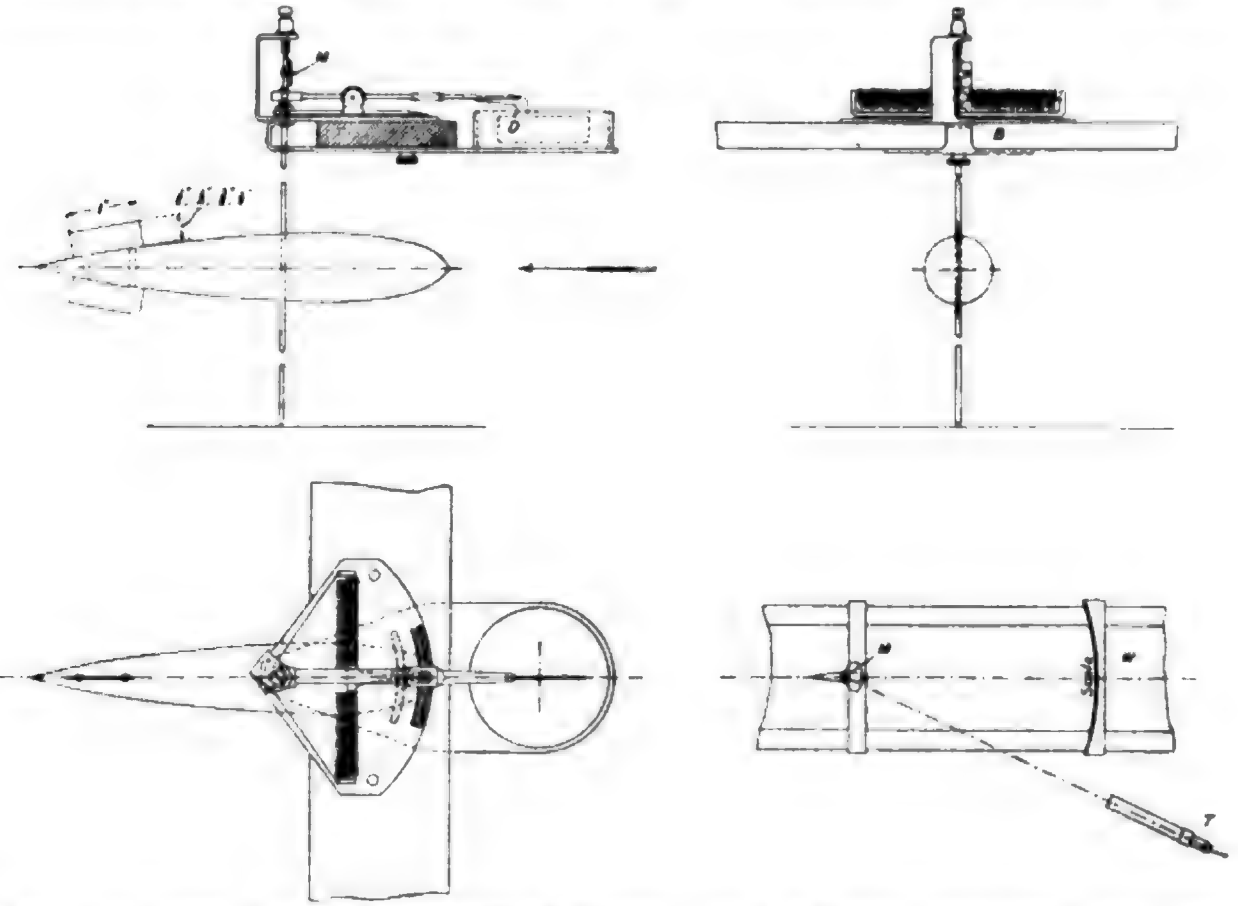


Fig. 462. Teddington: Drehmoments-Messungen an Ballonmodellen; T = Beobachtungsfernrohr, M = Spiegel, W = Skala; D = Dämpfungsfläche in Öl.

während sich alle übrigen Funktionen vonaußen einleiten lassen. Einen ähnlichen Motor-Probierstand hat die Luftschiffbau-Zeppelin-Gesellschaft in Friedrichshafen eingerichtet. Auf einen zweiten Probierstand ruht der Motor auf einem Pendelrahmen und die Arbeit wird durch Windflügel aufgenommen. Solche Probierstände haben auch mehrere Motorenfabriken eingerichtet.

Ferner erwähnenswert ist noch ein 20 m hoher Gerüstturm mit drehbarer Plattform, der zu Druckmessungen an Platten im natürlichen Windstrom dienen soll. Die Windgeschwindigkeit und die einzelnen Drucke werden durch Dines-Rohre (Stauscheiben) gemessen und durch lange Leitungen einem unten stehenden Beobachtungsraum zugeführt. Diese Messungen haben u. a. ergeben, daß an einer Stelle während 5 Minuten eine erhebliche Zunahme der Windstärke beobachten ließ,

[1]) Siehe Fig. 474 auf Seite 372.

während 137 m davon nichts ähnliches wahrzunehmen war. Endlich sind zur Ergänzung noch Einrichtungen für hydrodynamische Untersuchungen getroffen; bei denen die Modelle ruhend angeordnet, der Wasserstrom dagegen bewegt wird, wobei für eine möglichst gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung über den ganzen Querschnitt Sorge getragen ist. Die Versuche erstreckten sich hauptsächlich auf die photographische Festhaltung der Abweichungen von sichtbar gemachten Stromfäden durch in den Strom gestellte Modelle oder Platten, also auf Wirbelbilder. Die Abhängigkeit des „dead-water" Durchmessers von der Geschwindigkeit ist besonders hervorzuheben. Dann sind aber auch Studien über den Einfluß der Stabilisierungsflächen gemacht worden; die Ausschläge des Modells wurden hierbei mittels eines Spiegels an einer Skala abgelesen. Bei den Messungen der Geschwindigkeit ist beachtenswert, daß der statische und der dynamische Druck, deren Unterschied eben die Geschwindigkeitshöhe ergibt, durch zwei völlig getrennte Instrumente erhalten wird.

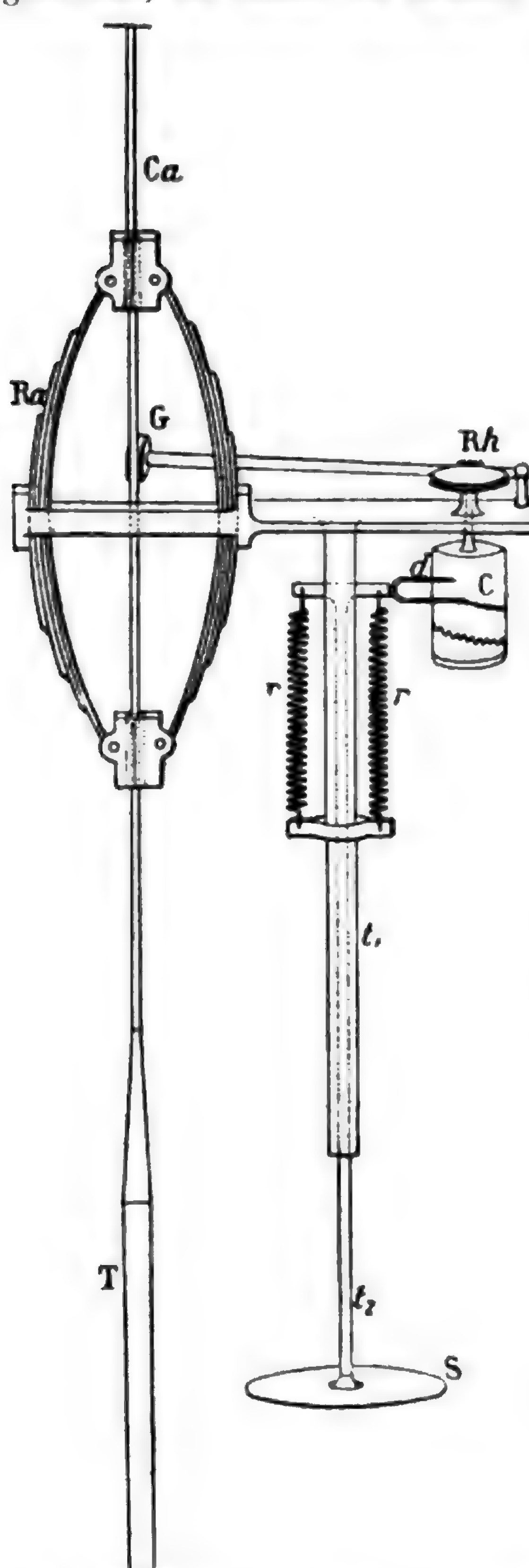


Fig. 463. Eiffel: Apparat für Fallversuche. T = unterstes Ende des Führungsseiles (zum Bremsen verdickt); S = Platte; d = Stimmgabel; c = Schreibtrommel.

Dann ist in England noch die große Prüfanlage für Luftschrauben auf dem Werk von Vickers, Sons & Maxim, Ltd. zu Barrow-in-Furness besonders erwähnenswert. Die Anlage besteht aus einem 50 m langen Rundlauf, dessen zur Messung benutzter Arm in 33 m Radius auf Kugellagern um eine hohe gußeiserne Säule kreist, während der andere Arm das Gegengewicht trägt. Über der Säule befindet sich das Beobachtungshäuschen, in dem außer den nötigen Instrumenten ein 100 PS Elektromotor zum Anrieb des Propellers aufgestellt ist; der Betrieb des Rundlaufs geschieht hier also nur durch die Luftschraube selbst. Eine lange Welle mit umsteuerbarer Kegelradübersetzung vermittelt die Kraftübertragung vom Motor auf den Propeller und ermöglicht auch einen Rückwärtslauf desselben. Der Schub wird in ähnlicher Weise wie vorhin beschrieben

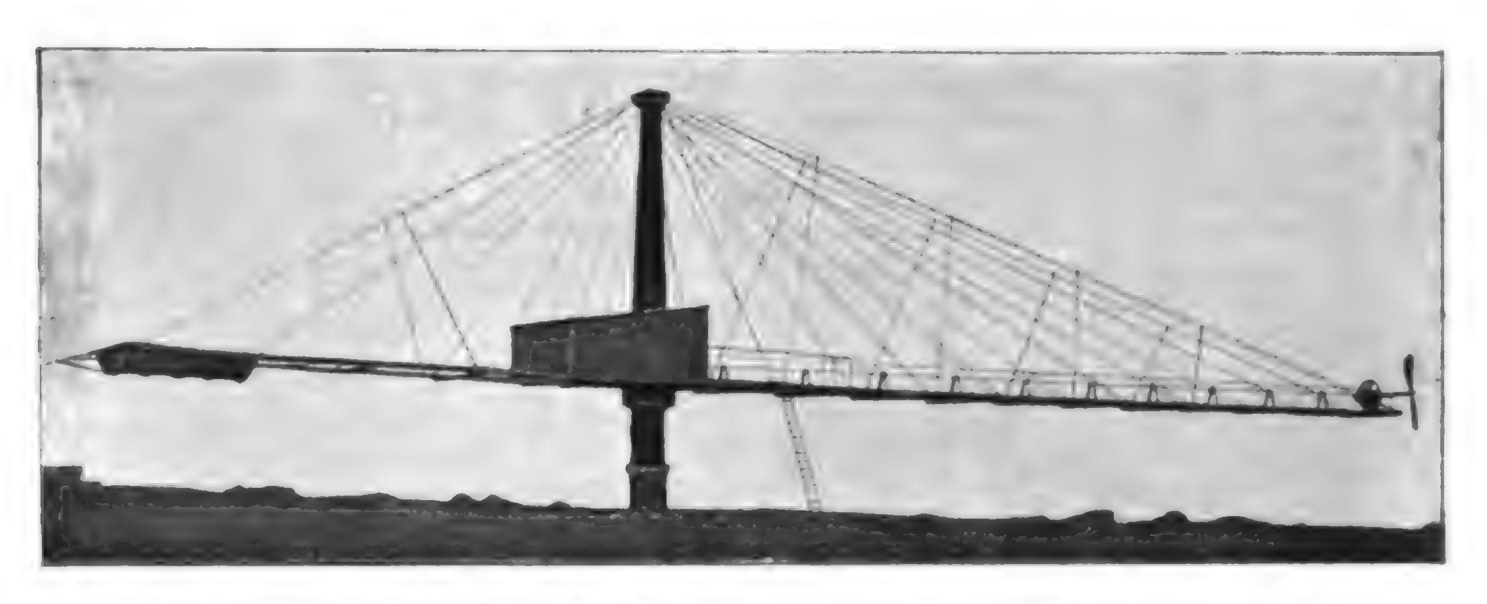


Fig. 464. Große Propeller-Prüfanlage (Rundlauf von 50 m Länge, 33 m Radius des Meßarmes) von Vickers, Sons & Maxim, Ltd. in Barrow.

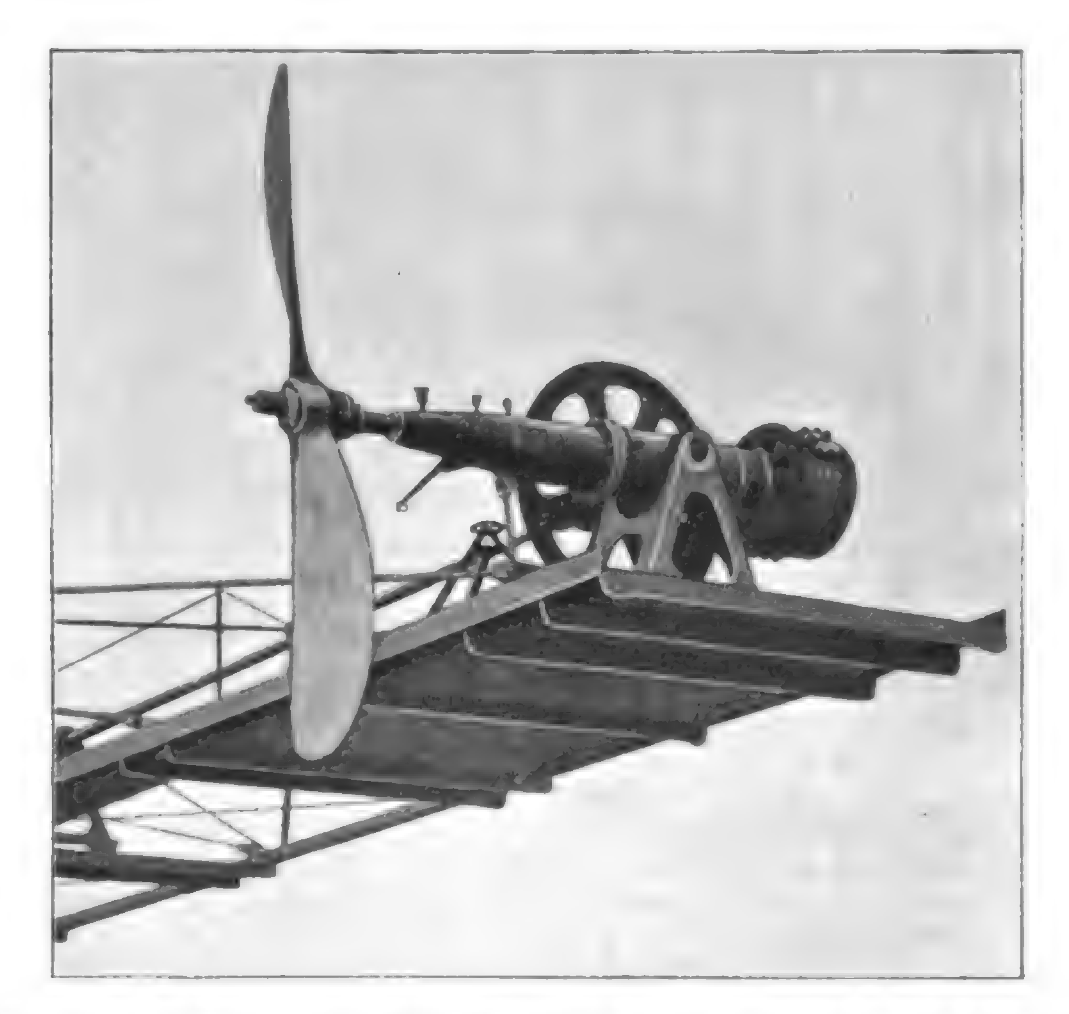


Fig. 464a. Propeller-Antrieb auf dem Rundlauf von Vickers, Sons & Maxim, Ltd. in Barrow.

durch geringe achsiale Verschiebung der Propellerwelle mittels Winkelhebelübertragung aufgezeichnet, die eingeleitete Arbeit durch Messung des Elektromotors; die Schraubenumdrehungen lassen sich von 500 bis 1000/Min. variieren, die Vortriebsgeschwindigkeit aber durch Anbringung großer Bremsflächen (Windfänge) am Rundlauf selbst von 30 bis 112 km/Std. Der große Vorteil dieser auf einer Kreisbahn sich abspielenden Versuche besteht darin, daß die Einwirkung des Windes ausgeschaltet ist, sofern nur darauf geachtet wird, daß eine Messung sich genau über eine ganze Umdrehung oder deren Vielfaches erstreckt.

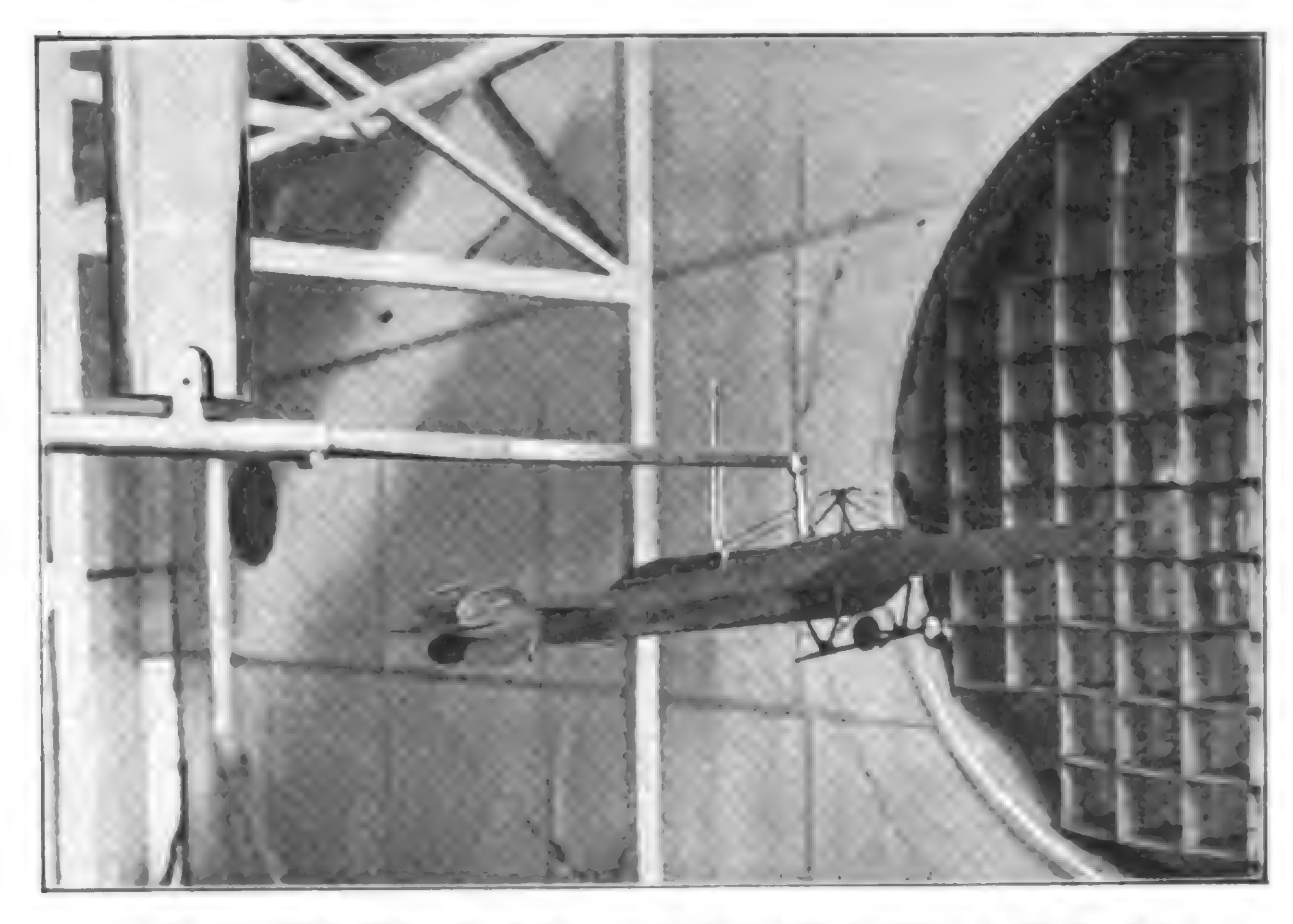
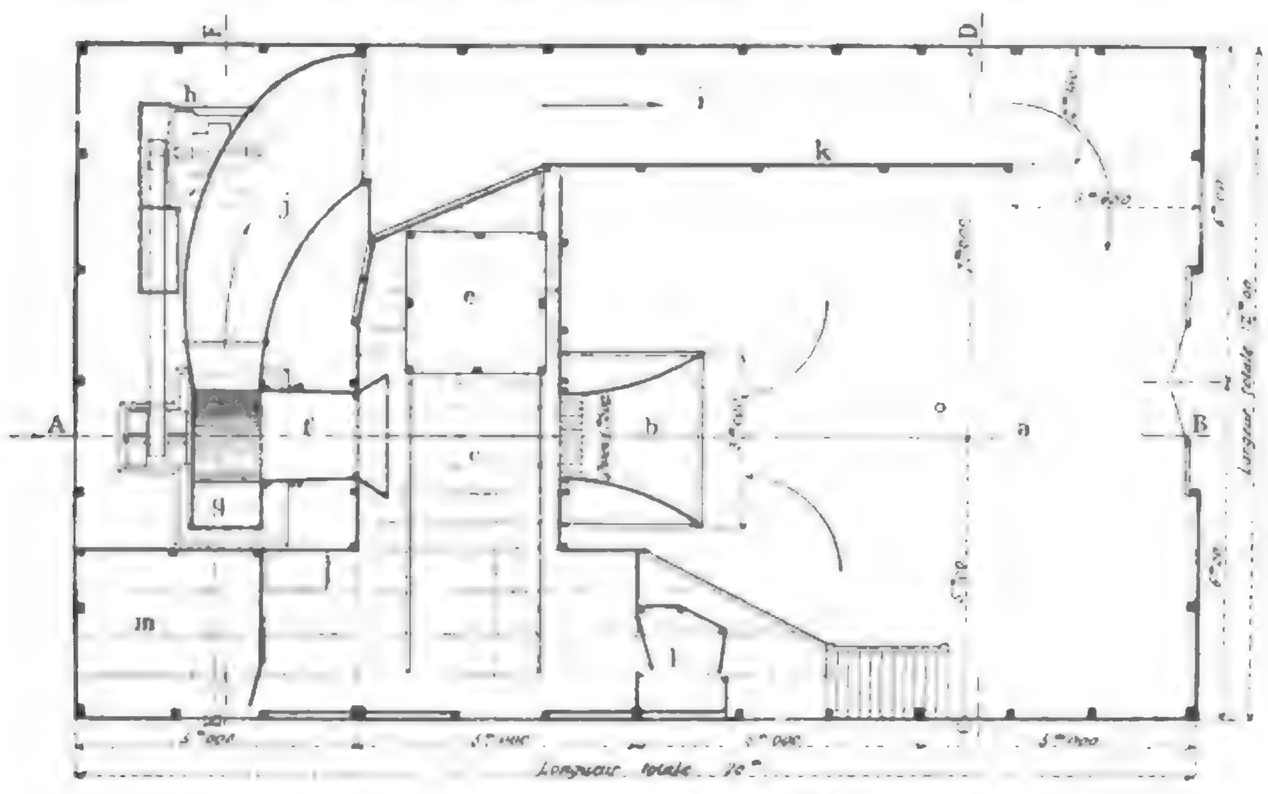


Fig. 465. Eiffel: Blick in den Meßraum; rechts der Austritt der Luft aus b (Kanäle) davor das Modell am Arm der Wage.

Naturgemäß sind die Versuchseinrichtungen in Frankreich, das einen so hervorragenden Anteil an der Entwicklung der Flugtechnik nimmt, besonders zahlreich ausgebaut. Am bekanntesten sind die vielseitigen Einrichtungen, die von Eiffel getroffen wurden und die sich in erster Linie mit der Erforschung der Luftwiderstandsgesetze befassen. Zunächst hat Eiffel umfangreiche Fallversuche vom zweituntersten Stockwerk des Eiffelturms aus unternommen; ein bis zur Erde reichendes 115 m langes, starkes Seil wurde sehr straff gespannt und als Führung der fallenden Körper benutzt. Der Fallapparat trägt an einem vorstehenden Arm die zu messende Platte, deren Luftwiderstand während des Falles von einer Spiralfeder aufgenommen und mittels eines Schreibstiftes auf einer Trommel verzeichnet wird. Dieser Stift sitzt auf der Spitze einer Stimmgabel und notiert deren Schwingungen gleichzeitig mit. Weil diese Gabel eine genau bestimmte Anzahl Schwin-

gungen in der Zeiteinheit macht, ist so die Zeit exakt aufgezeichnet. Die Drehung der Trommel geschieht, indem sie sich an dem Führungsseil abrollt, steht also im Verhältnis zum Fallweg. Die Platten können normal und geneigt zur Fallrichtung eingestellt werden. Diese Versuche sind insofern äußerst wertvoll, weil durch sie die Vergleichsmöglichkeit der Laboratoriumsversuche mit den Resultaten in freier Luft gegeben ist. Außerdem hat Eiffel noch ein besonderes Laboratoire aérodynamique am Champ de mars errichtet, das in der Hauptsache einen Windkanal enthält, in dem die Versuche am ruhenden Modell mit künstlich bewegter Luft erfolgen. Ein durch einen 50 PS Elektromotor angetriebener Sirocco-Ventilator von 1,75 m Druchmesser entnimmt die Luft dem Versuchsraum, führt sie seitlich um diesen herum in einen größeren Raum, in



e = fahrbares Gerüst zur Aufhängung der Modelle bei Druckuntersuchungen.

Fig. 466. Laboratorium von Eiffel (Grundriß).

dem sie sich beruhigt, um dann durch ein System von Kanälen mit der nötigen Geschwindigkeit wieder in den Versuchsraum einzutreten. Zwischen diesem Luftaustritt und dem Ansaugrohr befindet sich der eigentliche Meßraum, der vom Beobachter frei betreten werden kann. Sofern es sich um Widerstandsmessungen handelt, werden die betreffenden Platten oder Modelle an einer eigenartigen Wage aufgehängt, die durch kleine Verstellungen ein genaues Festlegen der Resultante von Auftrieb und Widerstand nach Größe und Lage ermöglicht. Die Wage ist auf einer Brücke über dem eigentlichen Meßraum angebracht. Der untere T-förmige Teil ist mit dem Aufhängearm völlig starr verbunden, und die Gewichtsbelastung P hält durch den Wagebalken den Windkräften bei einer versuchten Drehung um A das Gleichgewicht; durch ein eingeschaltetes Exzenter E läßt sich nun der untere Teil soviel senken, daß statt A nunmehr B zum Drehpunkt wird und endlich läßt sich auch die Platte noch um 180° (in die punktierte

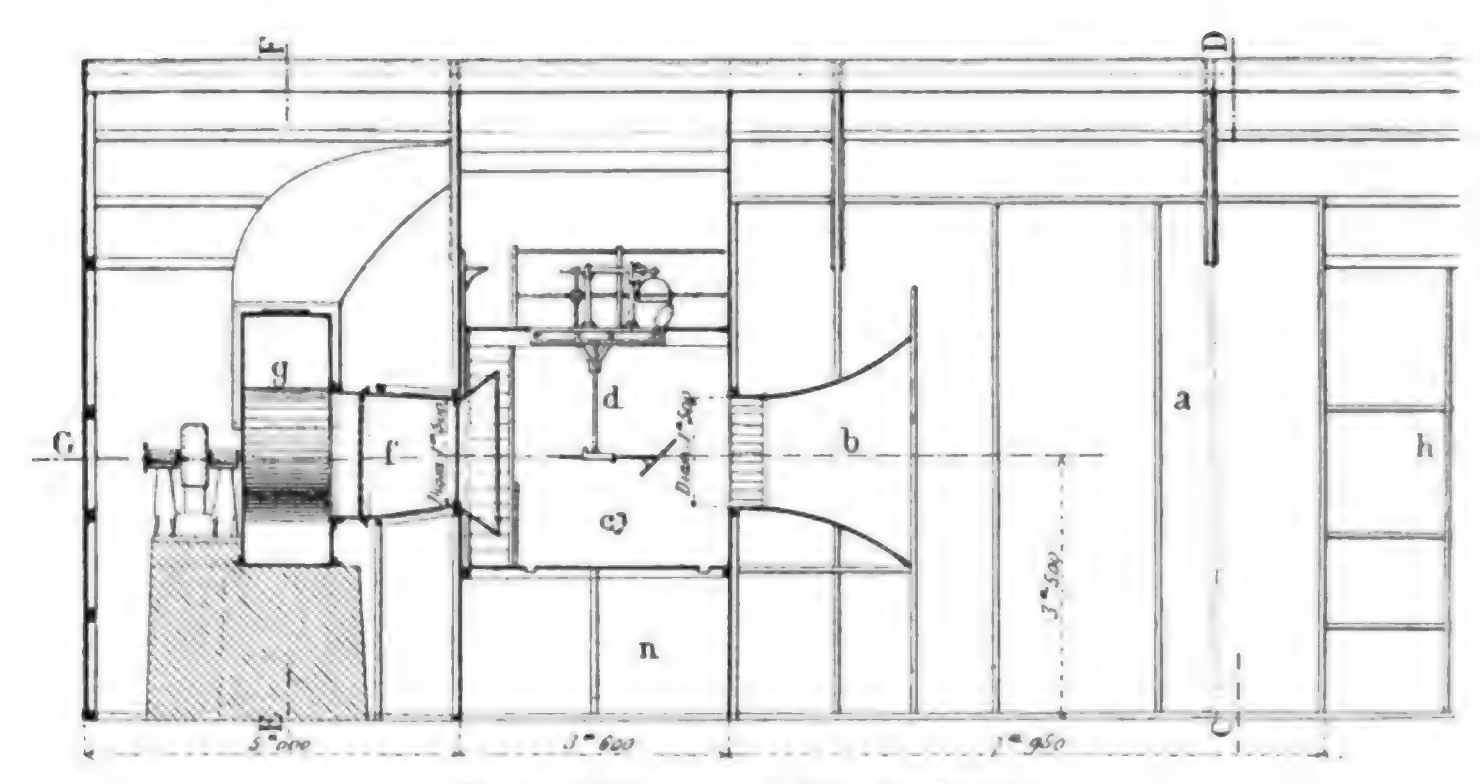


Fig. 467. Laboratorium von Eiffel (Längsschnitt).
c = Beobachtungsraum; d = Wage; Luftstrom kommt von rechts durch b und fließt nach f.

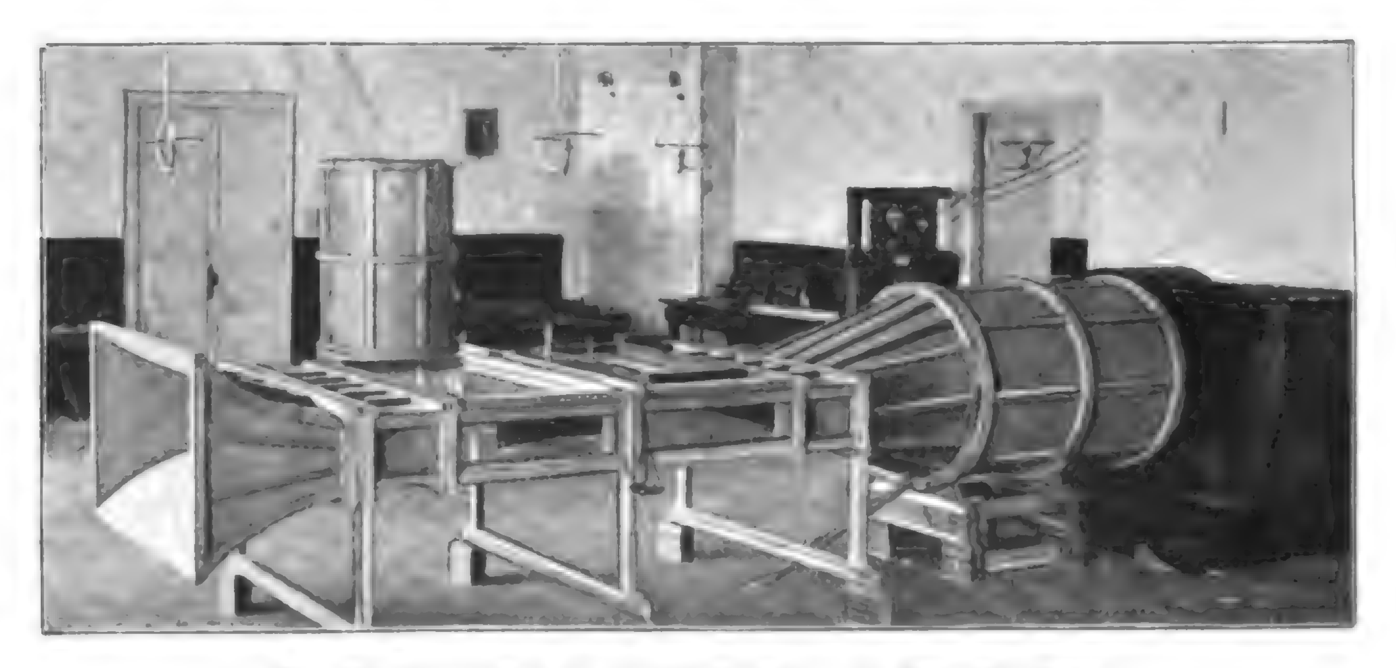


Fig. 468. Laboratorium von Prof. Joukowsky an der Universität Moskau.

Lage) verdrehen, so daß bei irgend einem Drehpunkt zwei Messungen möglich werden. Auf diese einfache Weise lassen sich 3 Momentengleichungen für dieselben Windkräfte eines Modells aufstellen, aus denen sich dann eine Festlegung der Resultierenden ergibt. Werden statt dieser Versuche Druckmessungen vorgenommen, so wird die betreffende Platte mit den nötigen Mikromanometern an einem Gerüst aufgehängt, das sich auf Schienen quer zum Kanal aus dem Windstrom herausrollen läßt, so daß ein Abstellen des Ventilators während einer Versuchsserie nicht mehr nötig wird. Soll ein anderer Punkt des Modells gemessen werden, so wird der Wagen herausgefahren, der neue Punkt freigelegt und nun das Gerüst zur Messung wieder eingefahren. In ähnlicher Weise sind auch von dem bekannten Dampfturbinen-Konstrukteur Rateau Versuchseinrichtungen für Modellerprobungen im bewegten Luftstrom geschaffen worden, bei welchen ebenfalls die Luft frei durch den eigentlichen Meßraum hindurchtritt, während wir bei allen übrigen Einrichtungen (Prandtl, Reißner, Riabouchinsky) stets die Anordnung eines in einem geschlossenen Windkanal sich bewegenden Luftstromes wiederfinden, so daß ein Betreten des Kanales während des Versuches nicht möglich ist.

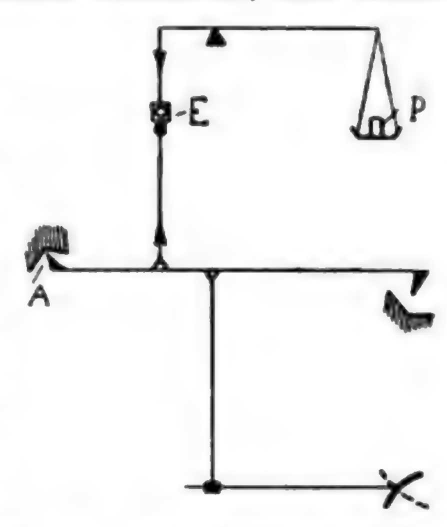


Fig. 469. Eiffel: Schema der Wage.

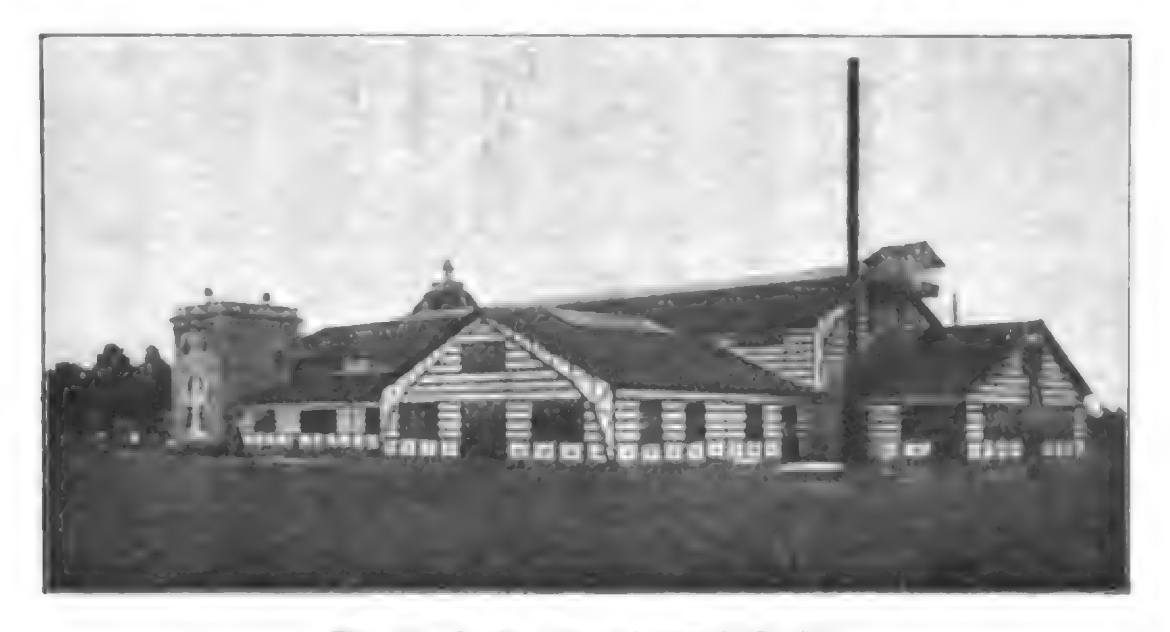


Fig. 470. Institut Aérotechnique in St. Cyr.

Die neueste Schöpfung Frankreichs ist das durch die Stiftung von Henry Deutsch de la Meurthe gegründete Institut Aérotechnique der Pariser Universität in St. Cyr. Auf einem großen Gelände schließen sich dem Hauptgebäude ein eigener Rundlauf-Schuppen und endlich ein 1360 m langes gerades Gleis an, welch letzteres zu Widerstands-Versuchen an Platten im natürlichen Luftstrom sowie zu Propellerprüfungen benutzt werden soll. Das Hauptgebäude enthält einen großen Ausstellungssaal, der gleichzeitig für Versuche aller Art freigelassen ist; ihm gliedern

sich beiderseitig die Laboratorien und Arbeitsräume an, während die Festigkeitsmaschinen die eine Kopfseite einnehmen. Das Institut befindet sich noch im Ausbau, so daß eigentlich nur die Gleisbahn erst völlig im Betrieb ist. Natürlich sollen die Rundlaufversuche mit denen auf freier, gerader Strecke Hand in Hand arbeiten, um so die ihnen anhaftenden Fehler nach Möglichkeit gegenseitig auszuschalten. Das Fahrgestell wird durch Elektromotoren angetrieben, die ihm eine Geschwindigkeit bis zu 24 m/Sek. verleihen können und ihren Strom seitlichen Zuleitungsschienen entnehmen; die Steuerung der Motoren erfolgt vom Dache des Instituts aus, so daß keinerlei Personal an der Fahrt teilzunehmen braucht. Anfang und Ende des Gleises ist mit einer kleinen Rampe versehen, um das Anfahren und Halten zu erleichtern; zur Sicherheit gegen Überfahren des Endpunktes sind Gleitkufen angebracht, die das Fahrgestell selbst anheben und durch die vermehrte Reibung ein schnelles Halten ermöglichen. Die Fahrgeschwindigkeit wird

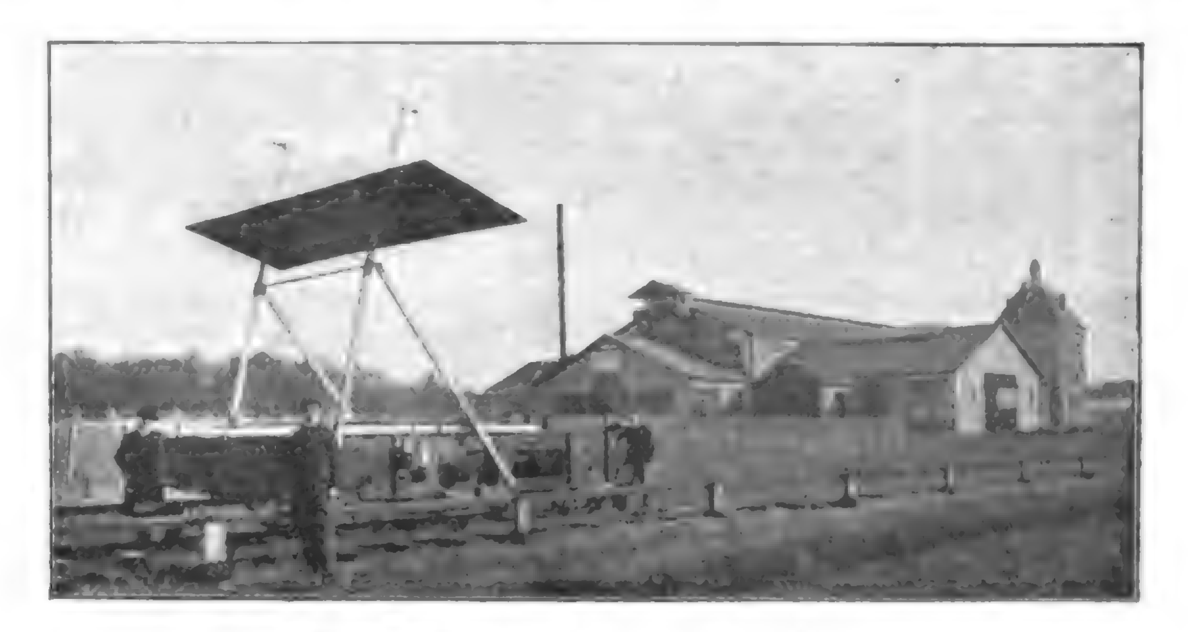


Fig. 471. Prüfwagen des Instituts Aérotechnique.

durch einen Chronograph und einen Tachograph aufgezeichnet; der Widerstandsdruck auf die Meßflächen durch hydraulische Meßapparate, die wieder besondere Registriermanometer betätigen.

Dann soll noch kurz auf die Versuche von Dr. Armand de Gramont, duc de Guiche hingewiesen werden, die sich auf Druckverteilungsmessungen an Platten im natürlichen Luftstrom beziehen. Zu diesem Zweck werden die Platten an einer über einem Automobil angebrachten Vorrichtung befestigt, das dann auf einer guten Waldchaussee in der Nähe von Paris mit großer Geschwindigkeit fährt. Die hohen Baumbestände schließen jeden Seitenwind praktisch aus. Nach einer langen Anfahrtstrecke zur Erlangung hoher Gleichförmigkeit wird die Geschwindigkeit auf der etwa 30 m langen Meßstrecke durch Überfahren von Luftschläuchen selbsttätig aufgezeichnet.

In Italien sind es vornehmlich die Einrichtungen der Brigata specialisti, die nach den Entwürfen der Kapitäne Crocco und Ricaldoni ausgebaut wurden und deren Ausbauten noch stets erweitert werden. Das aerodynamische Laboratorium enthält einen großen Schuppen mit einem Windkanal, dessen Konstruktion insofern von den übrigen abweicht,

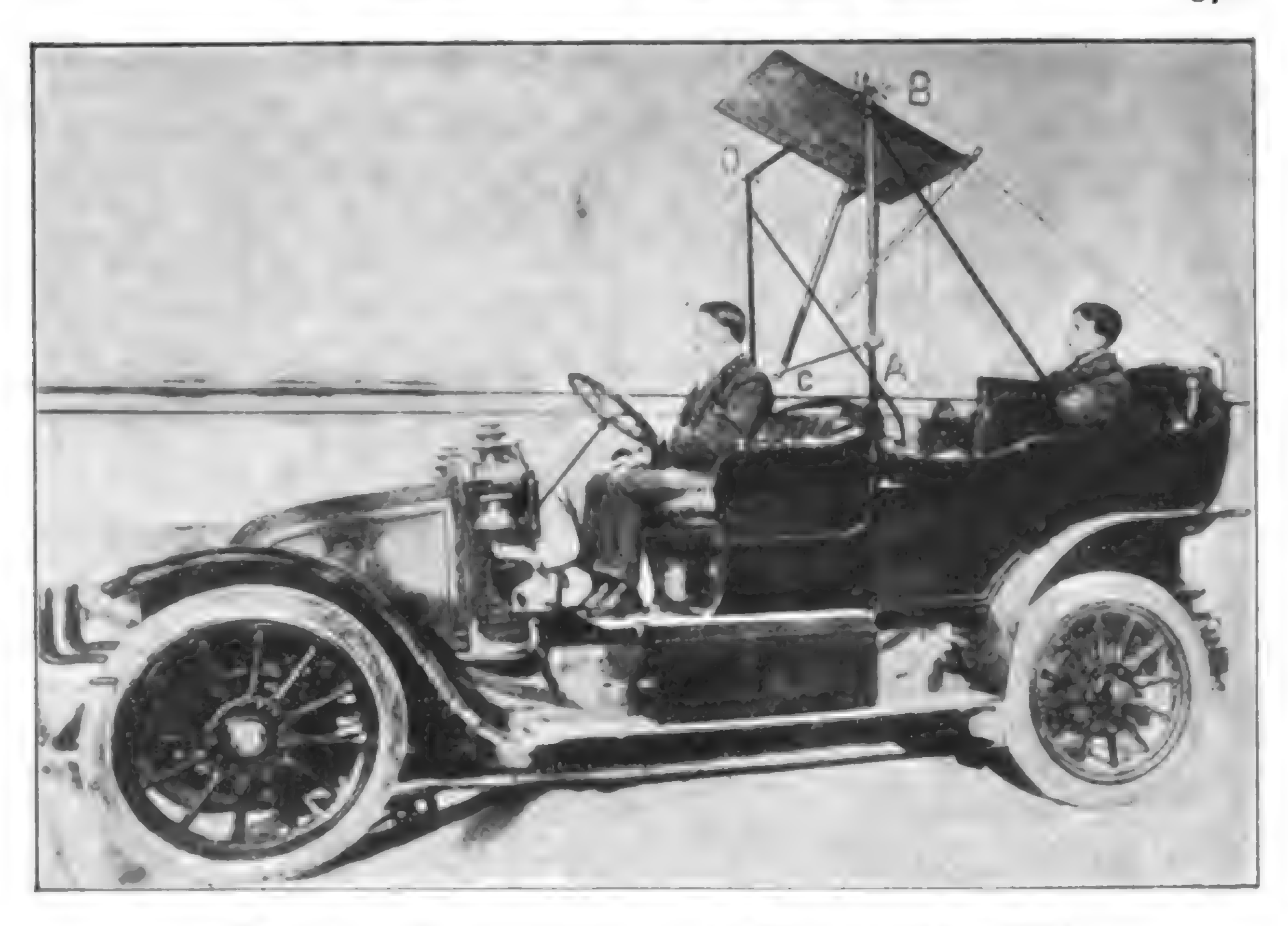


Fig. 472. A. de Gramout: Druckmessungen an Platten im natürlichen Wind.



Fig. 473. A. de Gramont: Ansicht der Meßstrecke; Luftschläuche, über der Chaussee liegend, zur Geschwindigkeitsaufzeichnung.

als die Messungen einfach vor der Mündung des Rohres vorgenommen werden, worauf die Luft ins Freie strömt. Der Ventilator muß also stets neue Luft ansaugen; er hat 2,5 m Durchmesser, wird durch einen 30 PS

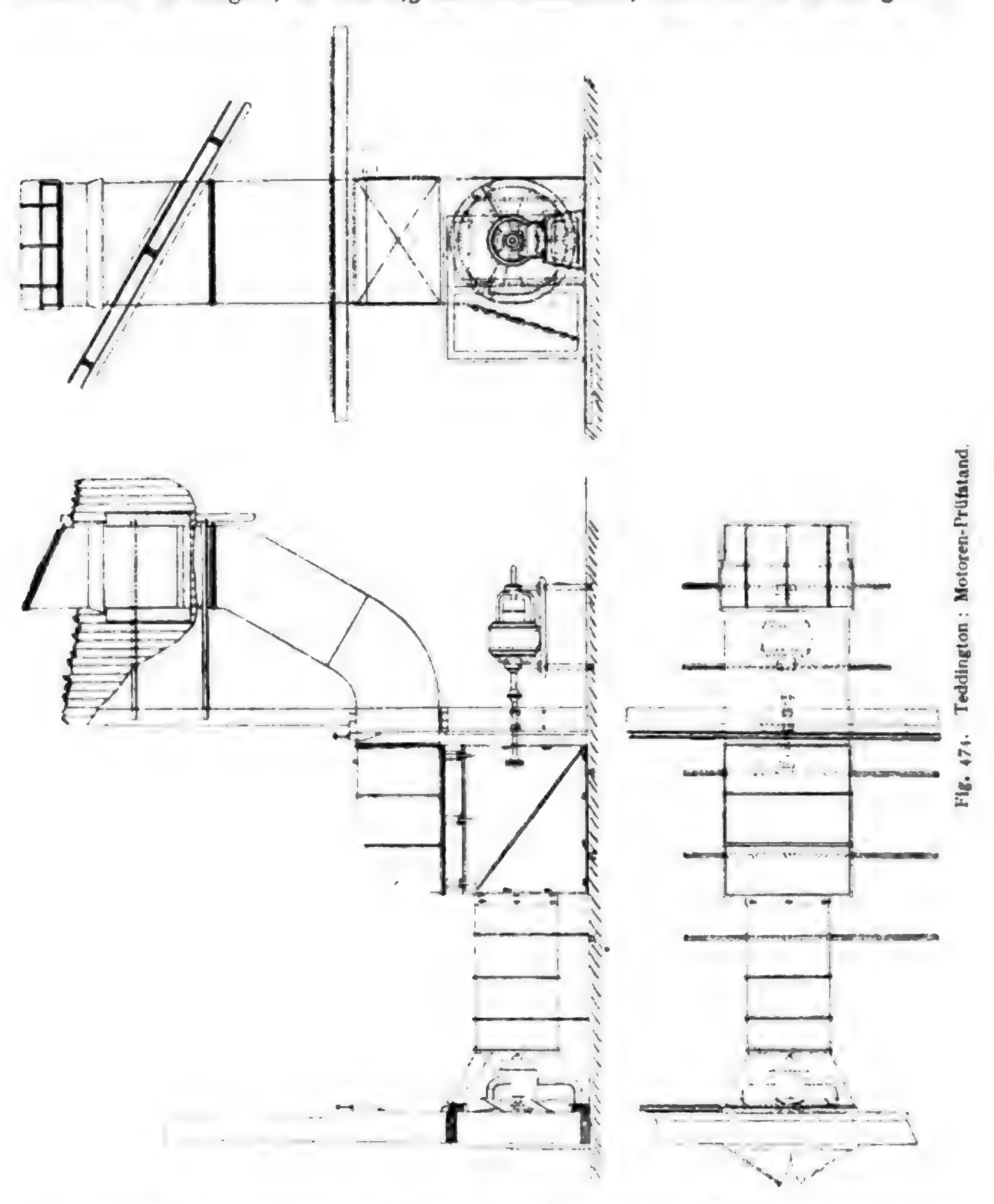


Fig. 474. Teddington: Motoren-Prüfstand.

Elektromotor angetrieben und kann dem Luftstrom eine Geschwindigkeit zwischen 2 und 29 m/Sek. erteilen; der angesaugte Luftstrom tritt zuerst in einen großen eisernen Behälter (5,5 m und 3,5 m hoch), in dem er sich beruhigt und von Wirbelungen befreit und tritt dann durch ein quadratisches

Rohr von 1 m Seitenlänge in den eigentlichen Meßraum. Vor diese Mündung wird nun ein auf Schienen parallel zum Luftstrom rollendes Gerüst geschoben, an dem die betreffenden Modelle aufgehängt sind. In der ersten Abbildung sehen wir die Anordnung eines Propellerversuches; um die eingeleitete Arbeit in die Luftschraube unabhängig von den Verlusten im Antriebsmotor und den Übertragungsmaschinen messen zu können, hat Crocco den von Oberst Renard gemachten Vorschlag einer dynamometrischen Wage verbessert. Dieser Apparat besteht aus einem leicht gefügten Rahmen,

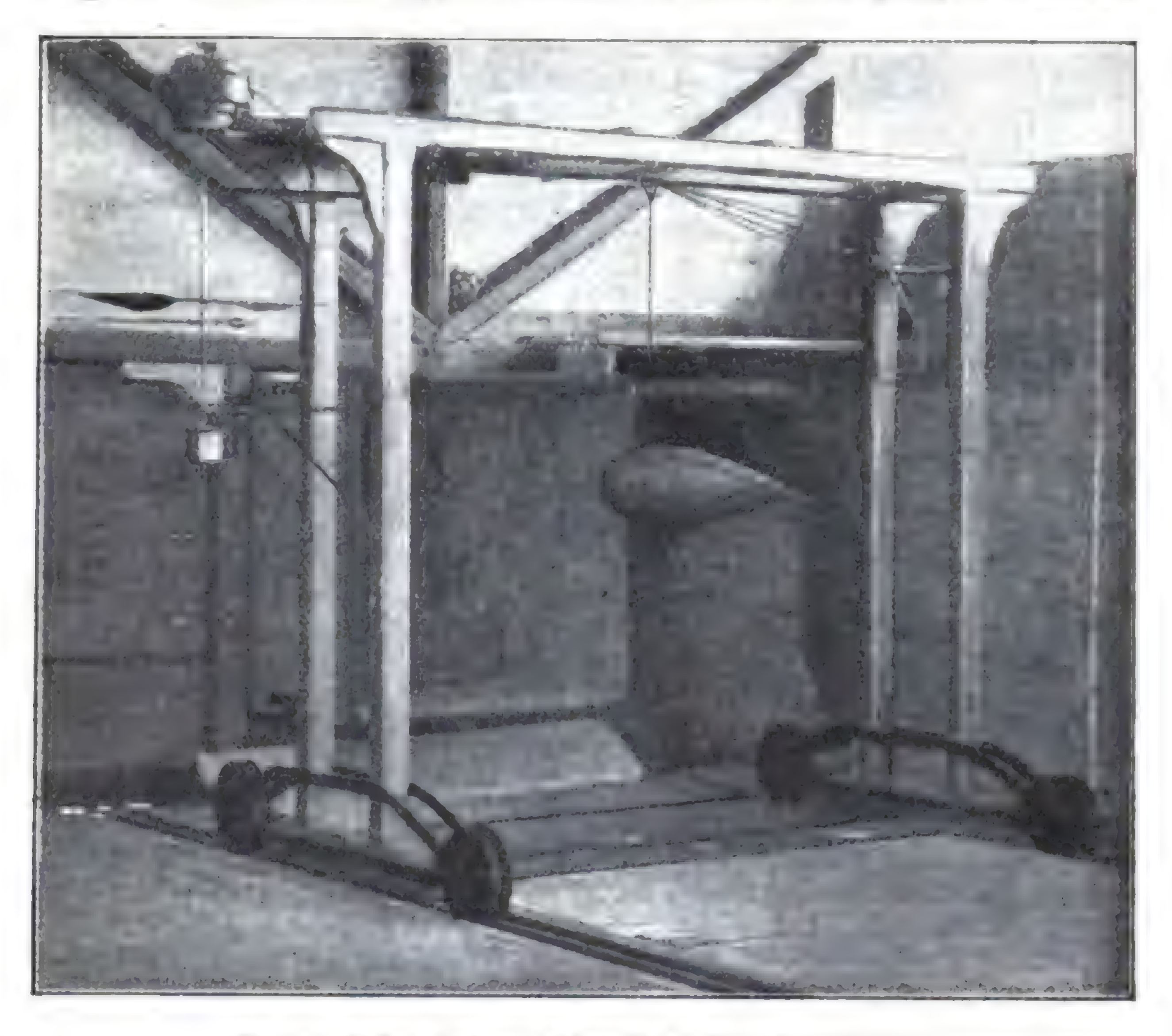
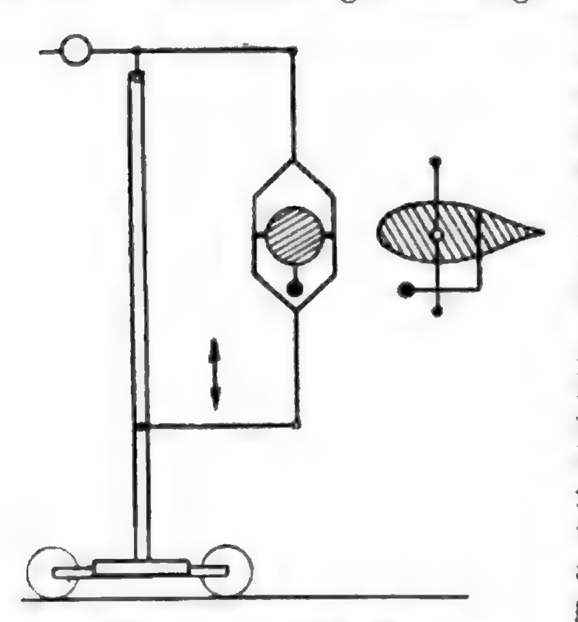


Fig. 475. Italien. Meßraum im Institut von Crocco und Ricaldoni.

in dessen Zentrum die Versuchsschraube derart aufgehängt ist, daß der Luftstrom durch keinerlei Hindernisse abgelenkt wird. Jede Bewegung in Richtung des Luftstromes, d. i. ein Ausschlag, hervorgerufen durch den Schub, wird durch entsprechende Gewichtsbelastung eines senkrechten Armes des Rahmens aufgehoben, die Schraubenhemmung (entsprechend ihrem Drehmoment) äußert sich aber durch eine seitliche Neigung des ganzen Rahmens senkrecht zum Luftstrom und läßt sich ebenfalls durch Gewichte ausgleichen, so daß Schub und Drehmoment sich direkt in Kilogramm ergeben. Besonders wertvoll waren die Untersuchungen dieser Anstalt über

die Bewegungen der Lenkballone, welchen Zwecken ebenfalls die vorgenannten Einrichtungen dienten. Dem fahrbaren Gerüst wird dann ein besonderes Parallelogramm eingebaut, an welchem die Modelle so aufgehängt werden, daß sie sich nach jeder Seite frei bewegen können, indem ihre Unterstützung durch Kardanrahmen im Schwerpunkt geschieht. So folgt das Modell unmittelbar den Einflüssen des Seiten- oder Fallwindes und ermöglicht ein genaues Studium der Einwirkungen von Stabilisierungs- und Kielflächen. Um die Einwirkungen zu studieren, welche die Aufhängung der Gondel, die ganze Takelung überhaupt, die Stabilisierungsflächen und die Steuer auf die Hülle der Prallballone ausüben, wurden Versuche in ruhendem Wasser ausgeführt. Das Modell wird dabei aus dem gleichen Stoff gearbeitet, aus dem die spätere Hülle hergestellt wird; es wird nun mittels eines Kompressors mit Luft aufgeblasen, deren Überdruck ein Manometer feststellt. Das Bassin ist mit Glaswänden versehen, die eine eingehende Beobachtung sowie auch eine photographische Festhaltung der einzelnen Zustände gestatten; die Abmessungen sind: 2 m Länge zu je 1 m Höhe und Breite. Für Modellversuche bewegter Modelle im ruhenden Wasser dient ein großes Bassin von 40 m Länge, sowie 2 m Breite und Höhe, das neuerdings durch einen Kanal von 188 m Länge, 3 m Breite und 2 m Tiefe ersetzt werden soll. Die Bewegung des Modells geschieht durch einen elektrisch betriebenen, sehr leicht gebauten Wagen auf großen Rädern, die ein ruhiges Laufen gewährleisten.


Fig. 476. Schema zu Fig. 375.

Weiter wurden umfangreiche Arbeiten mit Propellern unternommen, und zwar wurden zunächst Modellversuche angestellt, denen dann in ergänzender Weise größere Ausführungen folgten, welch letztere in freier Luft erprobt wurden, sowohl am Fixpunkt wie auch in der Bewegung auf einem schnell fahrenden Gleitboot. Die Propeller wurden stets für eine Universalnabe eingerichtet, die durch besondere Konstruktionen ein Umsteuern und Verstellen der Flügel zuläßt. Bei Standversuchen wurde der geringe Reibungswiderstand eines Bootes im Wasser geschickt dazu benutzt, den Schraubenschub und das zu seiner Aufrechterhaltung nötige Drehmoment zu messen, wobei die Versuche natürlich in vollständig ruhigem Wasser vor sich gingen. Der Schub wird durch Federspannung gegen einen festen Punkt am Lande gemessen, das Drehmoment durch Ausgleich der durch die Hemmung hervorgerufenen Seitenneigung des Bootes mittels Laufgewichts. Um über die Stromfäden der beschleunigten Luft Aufklärung zu bekommen, wurden hinter der Schraube an einem beliebig einzustellenden Kreisring leichtbeschwerte, dünne Fäden angebracht, die sich beim Betrieb der Schraube in die Stromlinien (und zwar, wie zu erwarten stand, in Spiralen) einstellten; wurden zwei Schrauben von gleicher Abmessung entgegengesetzt angetrieben, so stellten sich die Fäden genau parallel zur Achse ein. Um die Geschwindigkeitsverteilung längs der einzelnen

Punkte des Propellerflügels kennen zu lernen, ließ man in bestimmtem Abstand vom Flügel ein Pitotrohr mit kreisen, dessen Öffnungen einen Druckunterschied ergaben, welcher der Geschwindigkeitshöhe entspricht, die an der betreffenden Stelle des Flügels herrscht.

In Rußland bestehen zurzeit 3 aerodynamische Institute, und zwar ist sowohl der Moskauer Universität als auch der dortigen Technischen Hochschule eine Versuchsanstalt angegliedert, während sich die dritte Anstalt in Koutschino befindet und von ihrem Erbauer Riabouchinsky geleitet wird. Das Institut der Moskauer Universität besteht schon seit dem Jahre 1902 und besitzt 2 kleinere Windkanäle, von denen einer nach den Entwürfen von Professor Joukovsky 1,6 m Durchmesser hat und eine Luftgeschwindigkeit von 20 m/Sek. zuläßt. In diesen Kanal läßt sich auch ein Schraubenprüfungsapparat einführen, bei dem der zum Antrieb nötige Elektromotor, direkt mit dem Propeller gekuppelt, in einem feinen Rahmen sitzt, der sich als einfacher Hebel um einen Punkt der Kanalwand drehen kann, während sein Gewicht durch entsprechende Gegenbelastung ausgeglichen wird. Der Schraubenschub äußert sich im gleichen Sinne und wird ebenfalls abgewogen. Der kleine Motor kann sich nun innerhalb des Rahmens frei drehen und wird nur durch einen Bügel daran gehindert, dessen freies Ende wieder eine Gewichtsbelastung erfährt, deren Moment also im Betrieb genau dem Drehmoment entspricht. Endlich enthält das Institut noch Apparate für Fallversuche und Austrittsuntersuchungen an hochgepreßter Luft. Von den lufttechnischen Einrichtungen der Technischen Hochschule ist besonders ein eigenartiger Meßkanal erwähnenswert, der nach Sokoloffs Vorschlägen von Joukovsky für das Studium von Plattenwiderständen gebaut ist, deren Länge im Verhältnis zur Breite sehr groß ist, die sich also unendlich langen Platten nähern. Ein Sirocco-Ventilator zieht die Luft aus dem hinteren zylindrischen Teil des sonst rechteckig (1,5 × 0,3 m) gebauten Rohres heraus und erteilt ihr im Meßraum eine Geschwindigkeit bis zu 22 m/Sek. Die zu messende Platte ist nun fest mit dem durch den Deckel hindurchgehenden Arm *A* verbunden, der wieder in ein passendes Rohr *B* eingeklemmt wird, so daß eine feste Verbindung mit dem Rahmen *CDE* besteht. In diesen ist eine Spiegelglasplatte eingelassen, die auf 3 kleinen Kugeln *K* aufliegt und so eine Bewegungsmöglichkeit nur in der Ebene parallel zum Luftstrom erhält. Durch eine mit Gewichten *G* belastete Schnur wird diese Bewegung abgewogen, und zwar jeweils unter Wahl eines Drehpunktes in *C*, *D* oder *E*. Auch hier ergeben sich also 3 Momentgleichungen für denselben Zustand, woraus sich die Resultierende nach Größe und Richtung genau festlegen läßt.

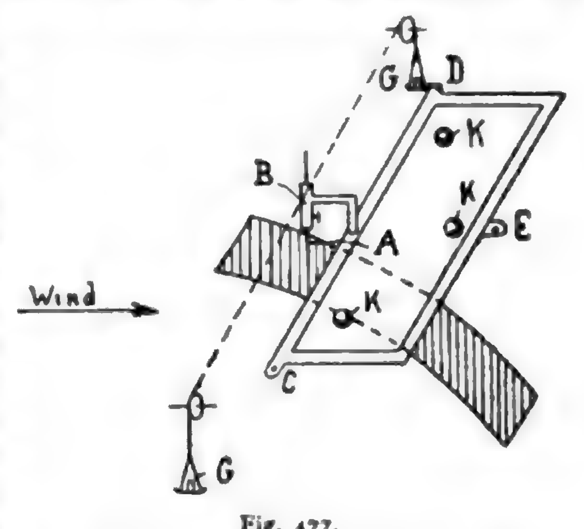


Fig. 477.

Die von Riabouchinsky auf seinem Gute in Koutschino getroffenen Einrichtungen sind recht mannigfaltig und erstrecken sich auf die verschiedensten Zweige der Luftschiffahrt. Die Anstalt ist seit 1904 in Betrieb und wird ständig erweitert. Die Messungen im bewegten Luftstrom gehen

nach den Joukovskyschen Vorschlägen in einem großen Windrohr von 1,2 m Durchmesser und 14,5 m Länge vor sich, durch das die Luft hindurchgesaugt wird, weil sich dadurch eine viel größere Gleichförmigkeit über den ganzen Querschnitt erzielen läßt, als wenn der Ventilator drückt (Versuche hierüber sind vornehmlich von Sokoloff an der Moskauer Universität gemacht worden). Das Ansaugen der Luft geschieht nicht aus dem Raum selbst, sondern aus einem größeren Zylinder heraus, was gleichfalls der Beruhigung dient. Ein großer Teil der bisherigen Arbeiten liegt auf dem Gebiete der Luftschrauben, von denen sowohl Vortriebsschrauben als auch Hubschrauben untersucht sind. Für Modellversuche bis zu 0,5 m Durchmesser wird zum Messen von Schub und Drehmoment eine Modifikation der Renardschen doppelten Wage benutzt, bei der aber die Schraube ganz freigelegt ist, so daß die Luft in keiner Weise abgelenkt wird. Die durch einen langen Kegeltrieb in Rotation versetzte Schraube hängt an einem starren Arm an zwei übereinander angeordneten Wellen, von denen die eine senkrecht zur Propellerachse, die andere parallel mit ihr steht, so daß das ganze System einmal in Richtung des Luftstroms (d. h. durch den Einfluß des Schubes), dann aber auch senkrecht hierzu, also durch die Reaktion des Drehmoments pendeln kann. Der nach oben verlängerte Arm ist nun durch Schnüre mit Wagschalen verbunden, deren Gewichte wieder das Gleichgewicht herstellen. Ganz kleine Modelle werden in ähnlicher Weise, wie bei den Einrichtungen der Moskauer Universität beschrieben, mitsamt ihrem Antriebsmotor in den Windkanal hineingesetzt und dort nach Schub und Drehmoment gemessen, während sie gleichzeitig einem Luftstrom senkrecht zur eigenen Bewegungsrichtung also zu ihrer Achse ausgesetzt werden. (Es würde dies einer irgendwie horizontal fortbewegten, arbeitenden Hubschraube entsprechen.)

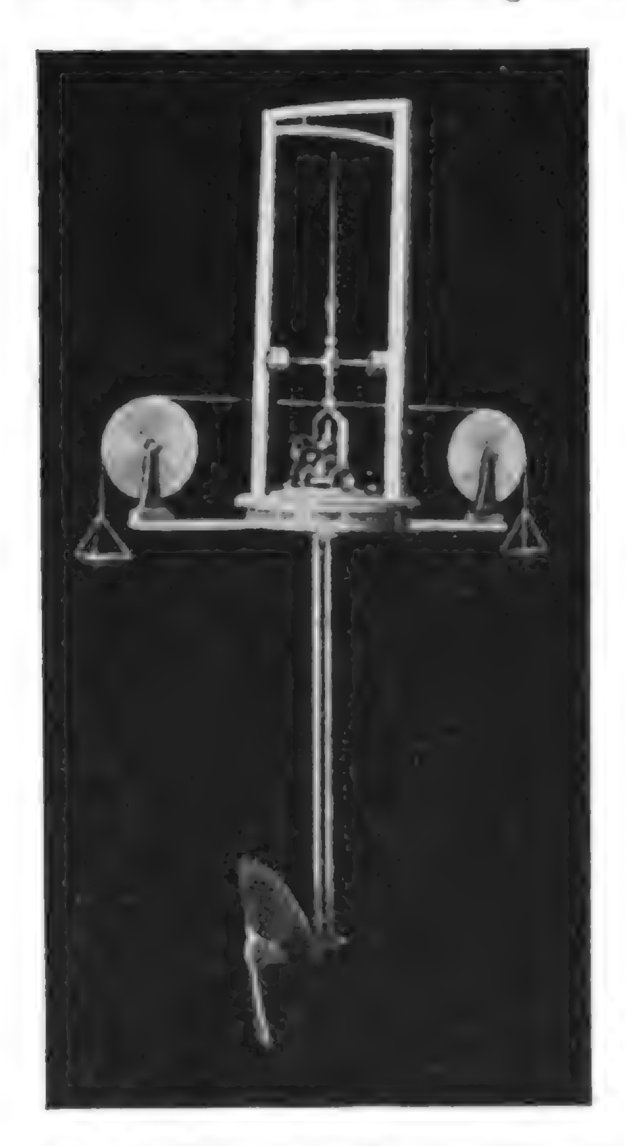


Fig. 478. Riabouchinsky: Versuche mit Propellern kleinen Durchmessers.

Für große Schrauben (4 bis 10 m Durchmesser) ist die Anordnung entsprechend anders getroffen worden. Der Propeller arbeitet nach oben gegen die freie Luftschicht, übt also einen Schub nach unten aus, der dann durch ein Spurlager, das durch einen Doppelhebel und eine Feder getragen wird, sich auf eine Schreibvorrichtung überträgt. Zur Messung der eingeleiteten Arbeit dient ein System von Kegelrädern, von denen das untere, das seinen Antrieb vom 14 PS Elektromotor durch Vermittlung

von Riemen und Schneckentrieb erhält, auf einer Hohlwelle über der Propellerachse sitzt. Das gleichgroße, entgegengesetzt montierte, obere Kegelrad läuft auf Kugellagern ebenfalls auf dieser Hohlwelle und erhält nun seinen Antrieb durch Zwischenschaltung eines kleinen Kegelrades, das mittels eines Armes sich frei auf dem Teilkreis bewegen kann. Zwei Mitnehmerbolzen des oberen Kegelrades legen sich gegen die Rollen eines



Fig. 479. Riabouchinsky: Propeller-Prüfapparat für größere Luftschrauben.

fest mit der Propellerwelle verbundenen Armes und übertragen so die Arbeit auf die Schraube, wobei sie die achsiale Verschiebung in keiner Weise behindern. Das andere Ende des Armes für das kleine Zahnrad ist durch Schnurzug mit einer Wagschale verbunden, deren Gewichte das durch die Schraubenhemmung hervorgerufene Auschlagen ausgleichen und so das Drehmoment abwiegen. Es sind hier hauptsächlich Versuche darüber an-

gestellt, welchen Einfluß die Flügelzahl auf den Wirkungsgrad einer Schraube ausübt, bis zu welchen Grenzen überhaupt mit der Größe der Flügelprojektion gegen die Fläche des Schraubenkreises gegangen werden kann und ähnliche Arbeiten. Sehr interessante Widerstandsversuche von Platten im fließenden Wasser wurden in einem kleinen Fluß in der Nähe des Instituts gemacht. Zu diesem Zweck wird ein leichtes Floß an einem Führungsseil durch das Wasser bewegt; auf dem Floß kann sich mit geringer Reibung in der Bewegungsrichtung eine Holzplatte verschieben, die das Instrumentarium trägt. Dieses besteht aus einer Schreibtrommel, auf der mittels Uhrwerk die Zeit vermerkt wird; in einem unter Wasser rechtwinklig in die Bewegungsrichtung gebogenen Rohr, das mit Wasser angefüllt ist, kann sich ein gut eingeschliffener Kolben verschieben, der vorn die betreffende Platte trägt;



Fig. 480. Riabouchinsky: quadratische Platte (120×120 mm) 30° gegen die Luft geneigt.

der Plattenwiderstand erzeugt im Innern des Rohres einen Druck, der dann durch einen Crosby-Indikator auf die Trommel aufgezeichnet wird. Dasselbe Floß wurde auch zu Untersuchungen über den Plattenwiderstand in unbegrenzten Strömungen benutzt.

Von den übrigen Arbeiten sind noch die Höhenmessungen von Wolken mittels Scheinwerfers, Messungen über die Windgeschwindigkeit durch Pilotballone, ferner Luftregistrierungen durch selbsttätige Instrumente, Reibungsversuche der Luft an endlosen, über Walzen laufenden Stoffbändern, Fallversuche usw. zu erwähnen. Recht hübsche Vergleichsuntersuchungen sind von Riabouchinsky über die Ahlbornschen Stromlinienbilder gemacht worden, und zwar im Gegensatz zu Ahlborn nicht mit Wasser, sondern mit Luft. Es wurde hierzu das große Saugrohr benutzt, dem eine ebene quadratische Platte von 0,6 m Seitenlänge eingebaut war. Diese Platte wurde nun mit schwarzem Papier beklebt, der betreffende Körper, dessen Einfluß

auf die Stromfäden studiert werden sollte, auf diese Platte gestellt und nun die ganze Papierfläche mit Bärlappsamen fein und gleichmäßig bestreut.

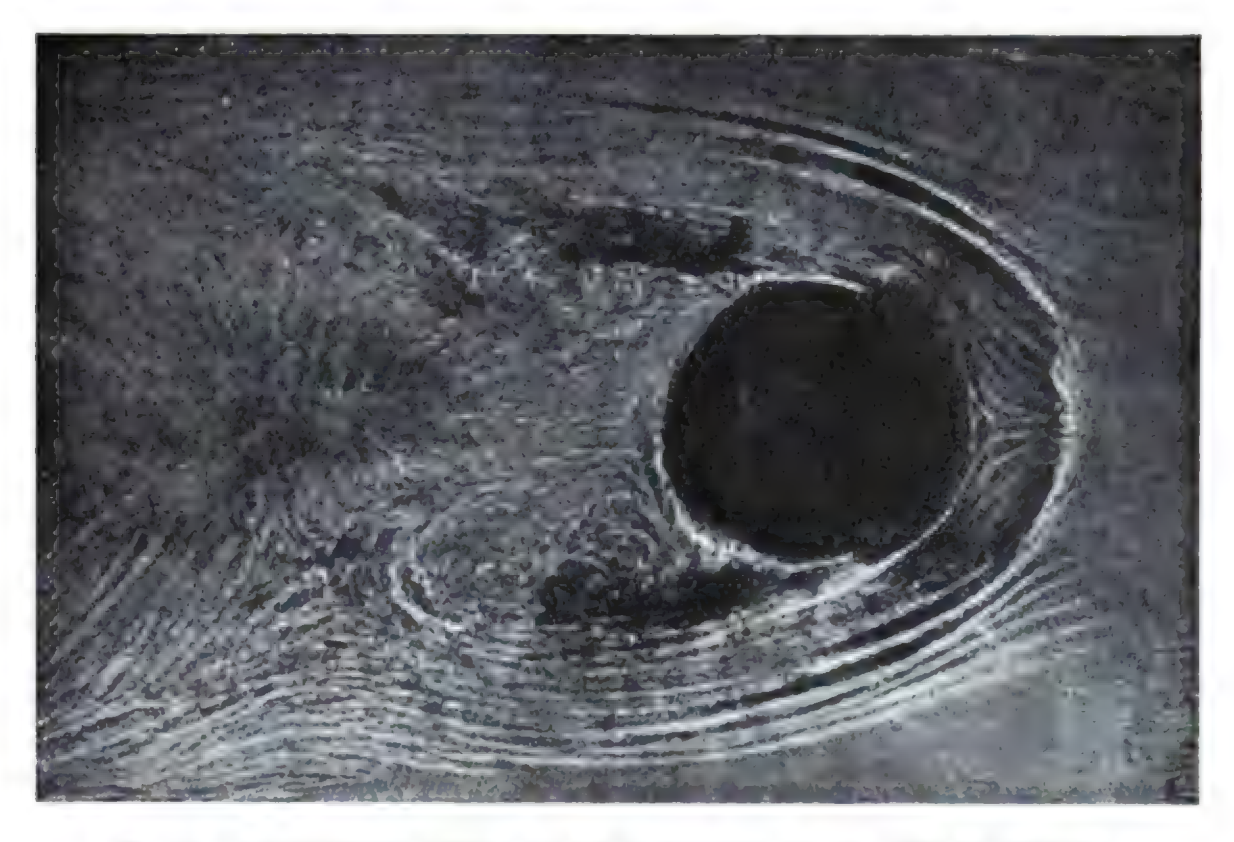


Fig. 481. Riabouchinsky: Zylinder 160 mm Durchmesser, 320 mm Höhe im Luftstrom.



Fig. 482. Riabouchinsky: Winkel senkrecht zum Luftstrom stehend.

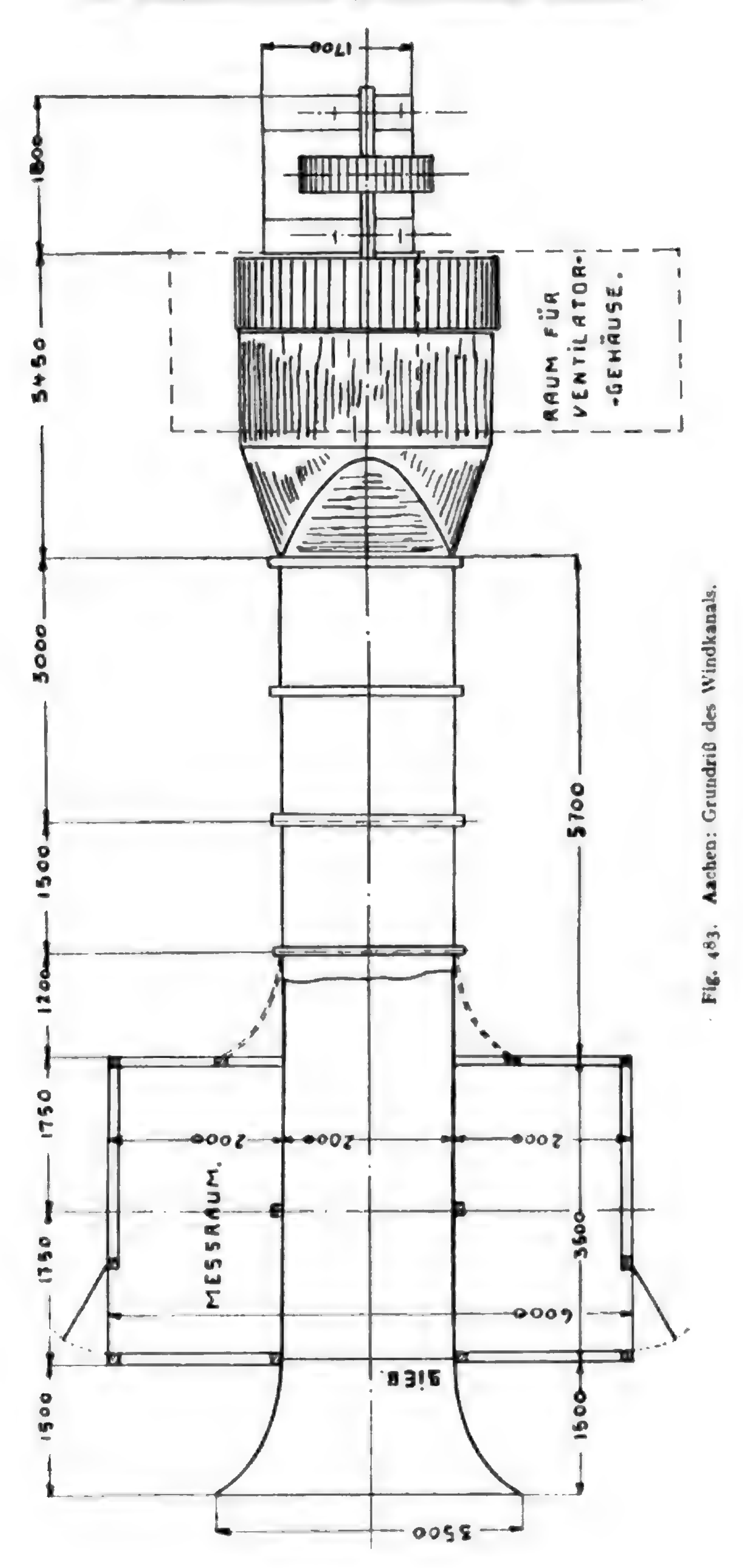


Fig. 483. Aachen: Grundriß des Windkanals.

Sowie man nun den Wind im Rohr anläßt, werden die Samenteilchen an jenen Stellen der Platte fortgetragen, an denen sich Wirbel bilden; hier kommt also das schwarze Papier zum Durchbruch, während die Stromlinien sich durch feine helle Streifen abzeichnen. Unterstützt wird diese Umlagerung noch dadurch, daß im Moment des Windanlassens die Platte durch einen kleinen Hammer erschüttert wird. Die einzelnen Bilder sind photographisch festgehalten und geben einen klaren Aufschluß über den Verlauf der Stromfäden bei den verschiedensten Körpern.

In Deutschland bestehen außer den Versuchslaboratorien der großen Luftschiffahrts- und Flugzeugbau-Gesellschaften (Versuchs-Abteilung der Verkehrstruppen, Luftschiffbau Zeppelin, Parsevalgesellschaft, Siemens-Schuckert-Werke, Lanz-Werft nach Vorschlägen von Prof. Schütte usw.) die Versuchsanstalt der Professoren H. Junkers und H. Reissner an der Technischen Hochschule in Aachen, das

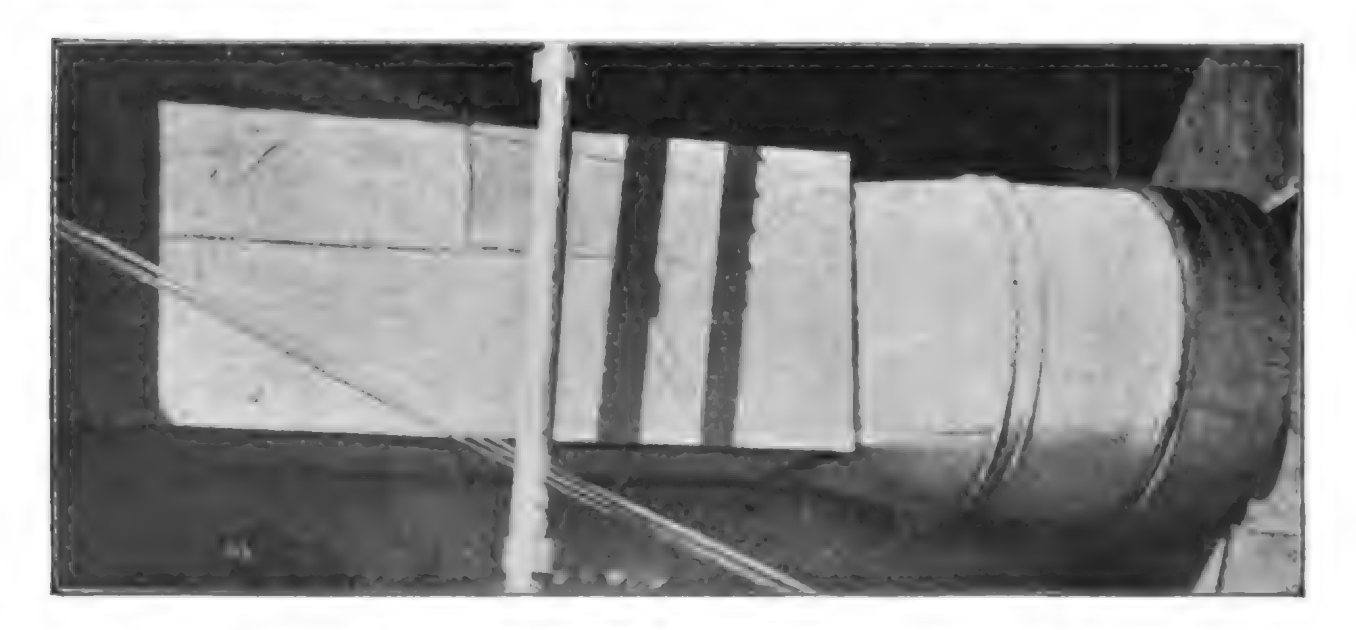


Fig. 484. Aachen: Draufsicht auf den Windkanal; rechts der Schaufelkranz des Ventilators.

flugtechnische Laboratorium aus der „Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie“ in Lindenberg und die aerodynamische Versuchsanstalt der Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft in Göttingen.

Von den der Technischen Hochschule Aachen angegliederten Einrichtungen für Luftschifffahrt ist als wichtigste der Luftstromkanal zu nennen, durch den die Luft mittels eines Zentrifugalventilators hindurch gesaugt wird. Im Gegensatz zur Göttinger Anlage wird hier nicht derselbe Luftstrom in kontinuierlichem Betrieb verwendet, sondern stets neue Luft angesaugt; hierdurch lassen sich bei gleichen Motorleistungen größere Luftgeschwindigkeiten (bisher 30 m/Sek.) erreichen, auch ist eine hinreichende Homogenität des Luftstromes und eine gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung über den ganzen Querschnitt ohne besondere Vorrichtungen zu erzielen, jedoch wird dies mit einer großen Abhängigkeit von den jeweils herrschenden Windverhältnissen erkauft. Der quadratische Querschnitt des Kanals (2 m Seitenlänge) erweitert sich an der Ansaugeöffnung auf 3,5 m Seitenlänge, um so möglichst viel Luft zu fassen; die Luft wird dann durch ein feinmaschiges Sieb beruhigt

und tritt nunmehr in das zur Messung dienende Rohr, dem beiderseits der Beobachtungsraum angeschlossen ist, worauf sie durch einen langen Kanal dem Ventilator zugeführt und von diesem nach außen ausgeworfen wird. Der 75 PS Meidinger-Ventilator macht 250 Touren/Minute; er ist am Kranz mit einer großen Anzahl feiner Schaufeln versehen, besitzt aber vorläufig noch kein Gehäuse; man läßt vielmehr die Luft über den ganzen Umfang ausströmen, hat aber den Raum für ein Gehäuse bereits vorgesehen. Die Abbildungen lassen die Einzelheiten der Versuchseinrichtung, die nach den Entwürfen der Professoren Reissner und Junkers im Maschinenlaboratorium von Prof. Junkers ausgeführt wurde, deutlich erkennen. Diese Einrichtungen sind bisher hauptsächlich zu Propelleruntersuchungen



Fig. 485. Aachen: Ansaugeöffnung des Windkanals.

verwendet worden. Das Luftschraubenmodell ist mit dem außerhalb des Kanals sitzenden Betriebsmotor mittels Kegeltriebs starr verbunden, so daß Schub und Drehmoment sich aus den Aufhängungskräften ergeben und direkt abgewogen werden können.

Die Geschäftsstelle für Flugtechnik in Lindenberg dient in erster Linie den Prüfungen von Luftschrauben, und zwar werden hier Versuche mit Hubschrauben in den wirklichen Abmessungen am Festpunkt vorgenommen. Die Anlage ist nach den ersten Entwürfen von Dr. Bauersfeld durch Dr. Bendemann ausgebaut worden, dem die Anstalt auch jetzt untersteht. Maßgebend für den Ausbau waren folgende Gesichtspunkte: um alle Ähnlichkeitsschlüsse zu vermeiden, sollten keine Modelle, sondern wirkliche Schrauben geprüft werden; zur Gewährleistung einer genauen Überwachung des Versuches wurde der Standprüfung der Vorzug gegeben; um möglichst

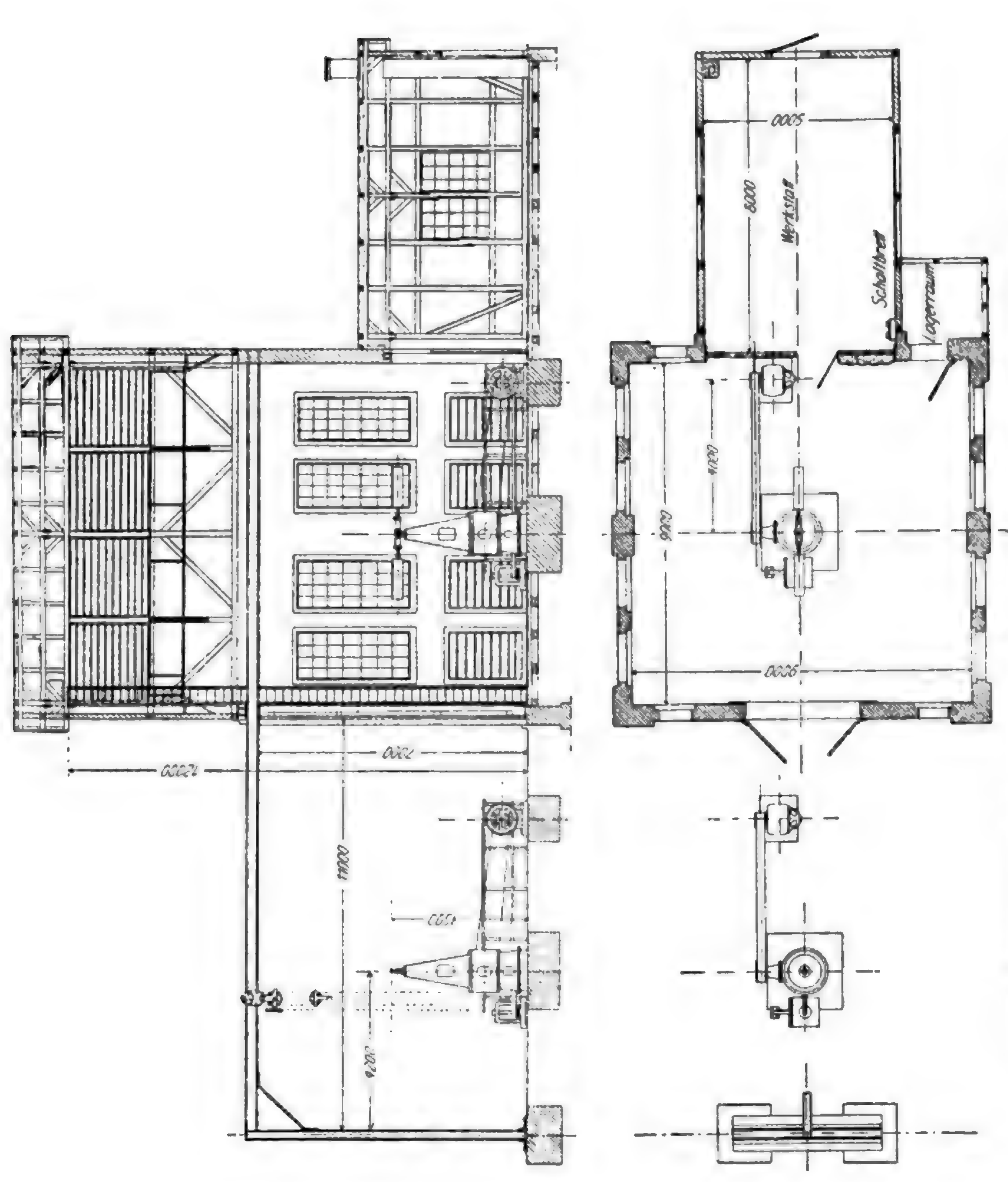


Fig. 486. Propeller-Prüfanlage der Geschäftsstelle für Flugtechnik in Lindenberg. Längsschnitt und Grundriß.

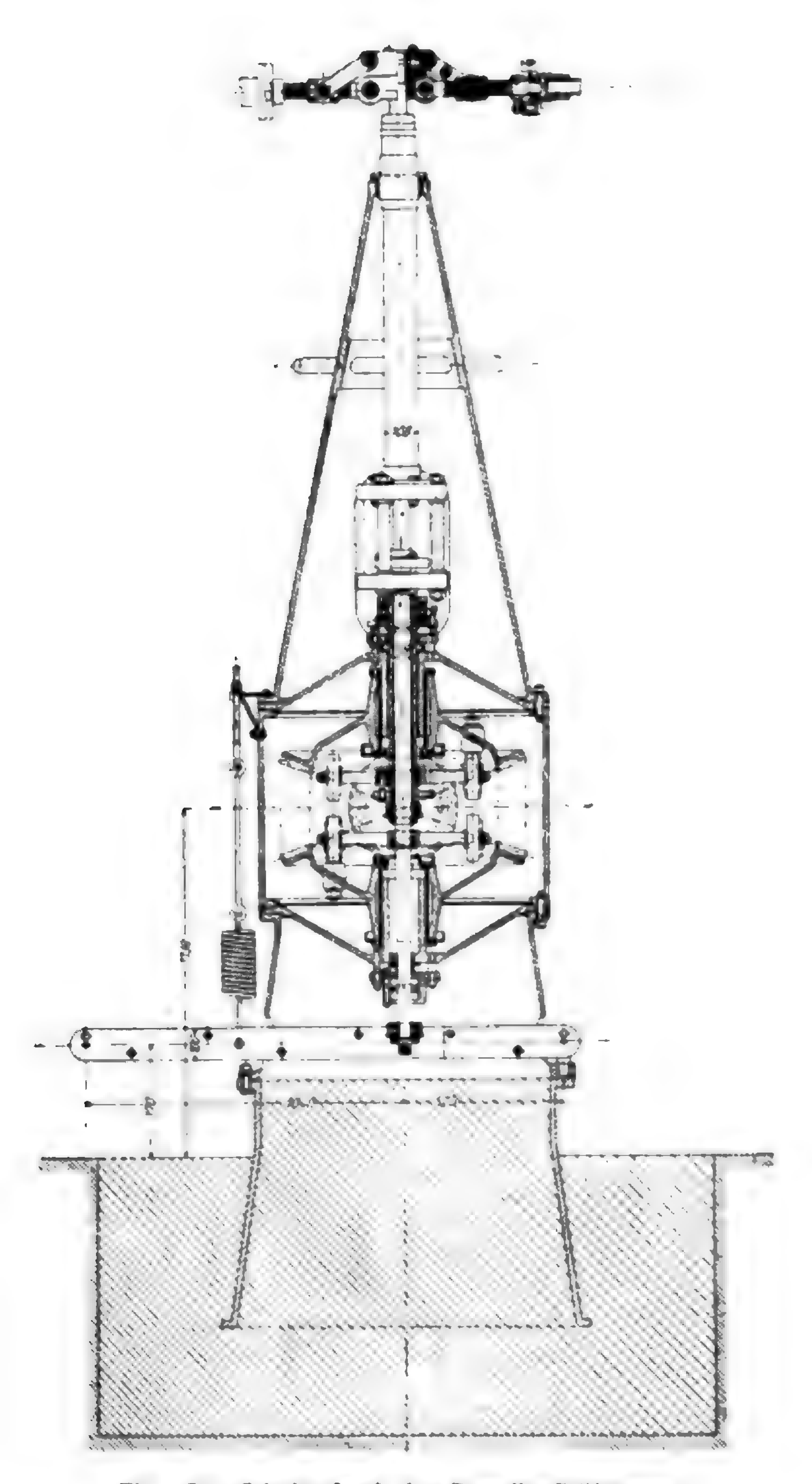


Fig. 487. Schnitt durch den Propeller-Prüfapparat.

die Verhältnisse nachzuahmen, unter denen die Schrauben später arbeiten müssen, sollten sie während der Prüfung ebenfalls gegen die unbegrenzte Atmosphäre, also senkrecht nach oben arbeiten; um auch über den Betrieb gleichachsig, aber gegenläufig arbeitender Propeller Aufschluß zu erhalten, war auch dieser Möglichkeit von Anfang an Rechnung zu tragen. Die Einrichtungen sind daher so getroffen worden, daß die Prüfungen sowohl in

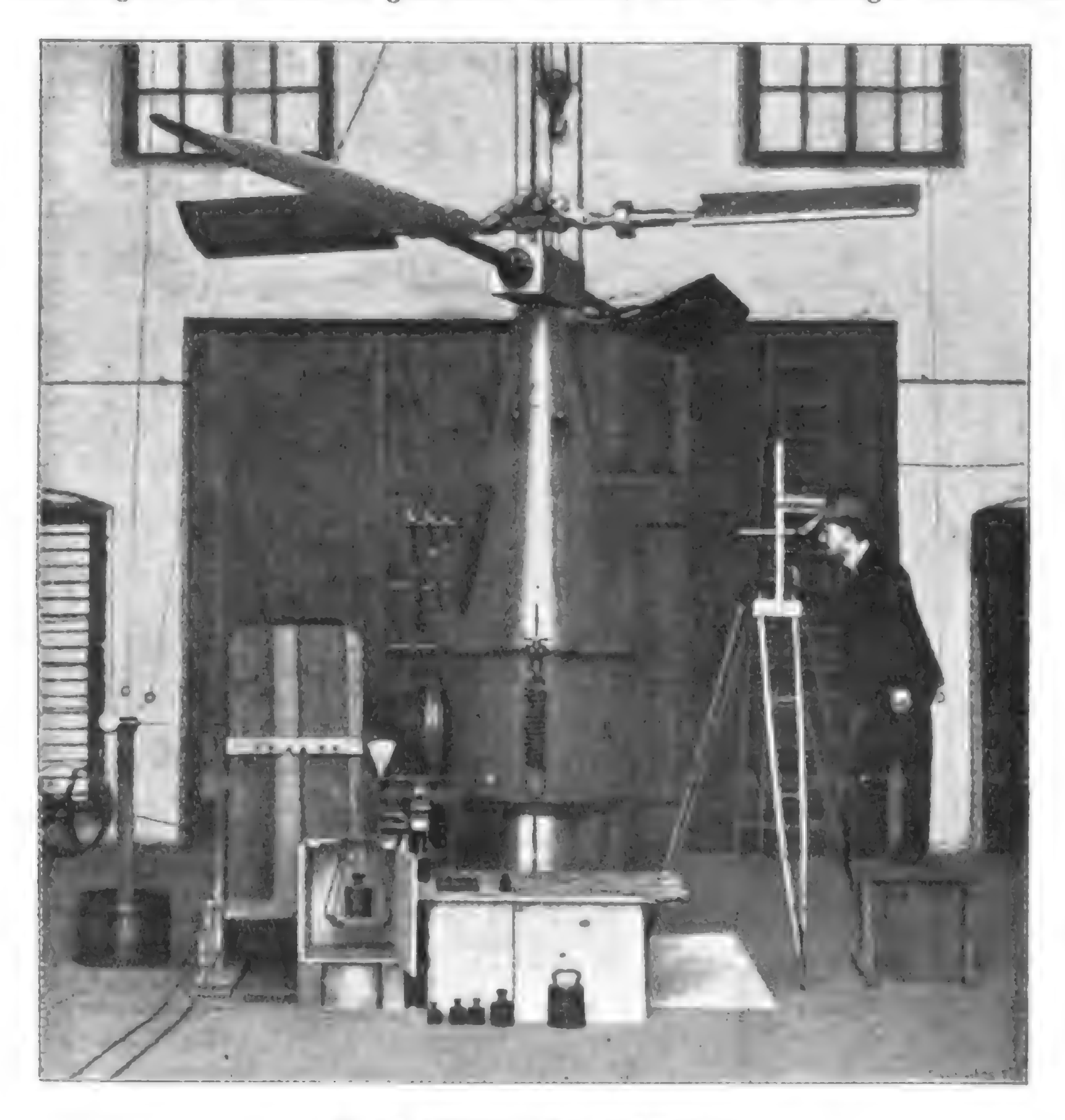


Fig. 488. Lindenberg: Propeller-Prüfapparat.

der Halle als auch im Freien vorgenommen werden können. Die Versuchsmaschine wird durch einen 34 PS Elektromotor mittels Riemen und Kegelräder angetrieben und kann zwischen 40 und 600 Minutenumdrehungen für die Schraube erhalten. Durch eine Hohlwelle und eine in ihr laufende Achse können die beiden Schrauben gegenläufig betrieben werden. Der Schraubenschub kann für jede Welle durch Spurlager, Hebel und Gewichte ausgeglichen werden; die eingeleitete Arbeit wird hydraulisch gemessen,

indem zwischen die an den Kegelrädern sitzenden Mitnehmer und die mit den Propellerwellen verkeilten Arme Spiralfedern und Meßdosen eingeschaltet werden, die dann den Druck (durch die lange Leitung gedämpft) an U-Rohre weitergeben, an denen der Flüssigkeits-Ausschlag abgelesen wird.

Um die Schubschwingungen abzudämpfen, wird der Waghebel durch eine Feder von Anfang an unter Zusatzspannung gesetzt; die Einwirkung des Luftstromes auf die Wage wird durch Umbauen mit einem Gehäuse vermieden; das Ablesen des Flüssigkeitsmeniskus bei der Arbeitsmessung geschieht mittels Fernrohres. Mit dieser Versuchseinrichtung sind eine große Zahl systematisch geordneter Untersuchungen ausgeführt worden, die be-

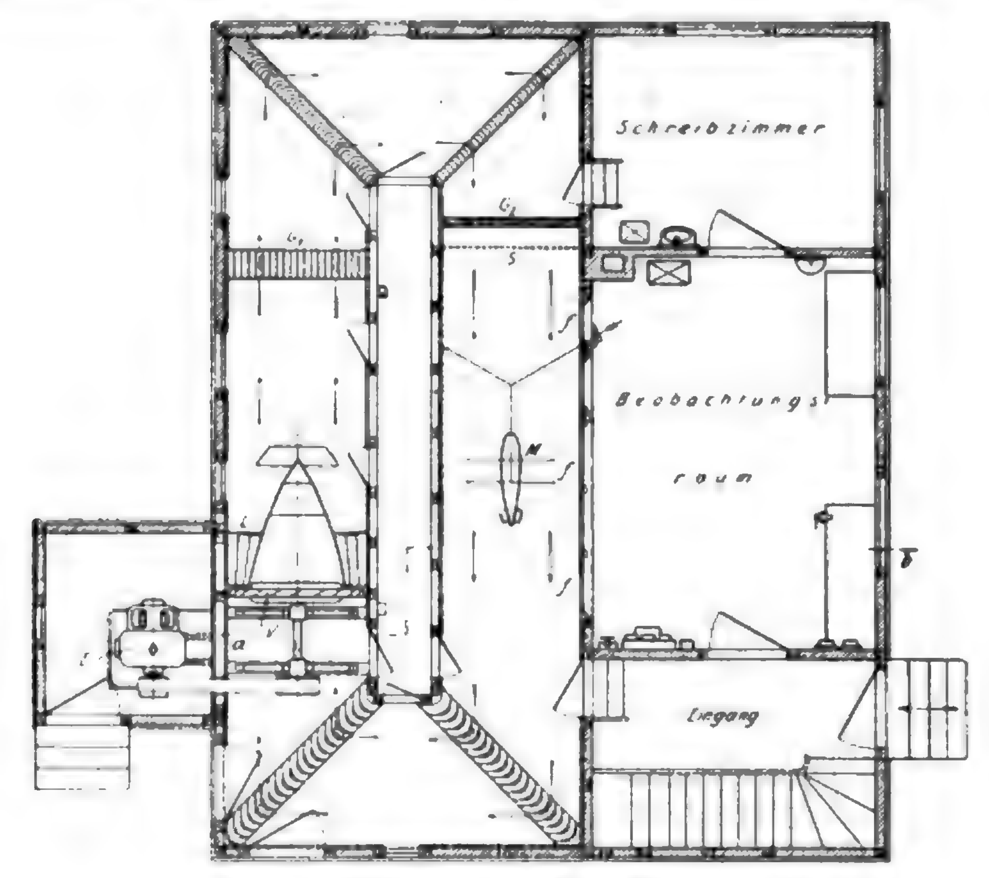


Fig. 489. Göttingen: Grundriß des Windkanals.

sonders über das Verhalten von Hubschrauben Aufklärung gegeben haben. Außer diesen Arbeiten sind in Lindenberg noch Untersuchungen über den Luftwiderstand von Tragflächen mit bemannten und unbemannten Drachen ausgeführt worden, die ähnliche Versuche an anderen Orten durch ihre Genauigkeit vielfach übertroffen haben.

Die aus Mitteln der Motorluftschiff-Studien-Gesellschaft nach den Entwürfen von Prof. Prandtl in Göttingen errichtete Modellversuchsanstalt besteht in der Hauptsache aus einem in sich geschlossenen, endlosen Kanal von 2 m quadratischem Querschnitt, in welchem die Luft durch einen Ventilator kontinuierlich fortbewegt wird. Der 30 PS Elektromotor vermag dem Flügelrad-Ventilator durch einfache Widerstandsschaltung eine veränderliche achsiale Windgeschwindigkeit in den Grenzen 1 : 4 bei einem Maximum von 10 m/Sek. zu erteilen. Die einmal für einen Versuch vorgesehene Windgeschwindigkeit wird unabhängig von den Netzschwankungen des Werkes durch einen besonderen Regler aufrechterhalten,

der auf einen Druckunterschied zwischen den Räumen vor und hinter dem Ventilator eingestellt wird und nun mittels eines Relais und eines kleinen Servomotors den Nebenschluß-Stromkreis regelt. Die von den Ventilatorflügeln in der Hauptsache nach außen geworfene Luft wird durch ein System sich immer mehr verengender Kanäle gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt und schließlich durch ein feinmaschiges Sieb beruhigt. Die Umlenkvorrichtungen an den 4 Ecken des rechteckigen Grundrisses sind nach Art der Leitschaufeln von Turbinen ausgebildet. Die Widerstandsmessungen der betreffenden Modelle geschehen durch Wagen mit Laufgewichten, die Druckverteilung über die Oberfläche wird mittels Mikromanometer abgelesen. Die Windgeschwindigkeit im Kanal wird durch Pilotröhren (nach den Untersuchungen von Prandtl verbessert) gemessen,

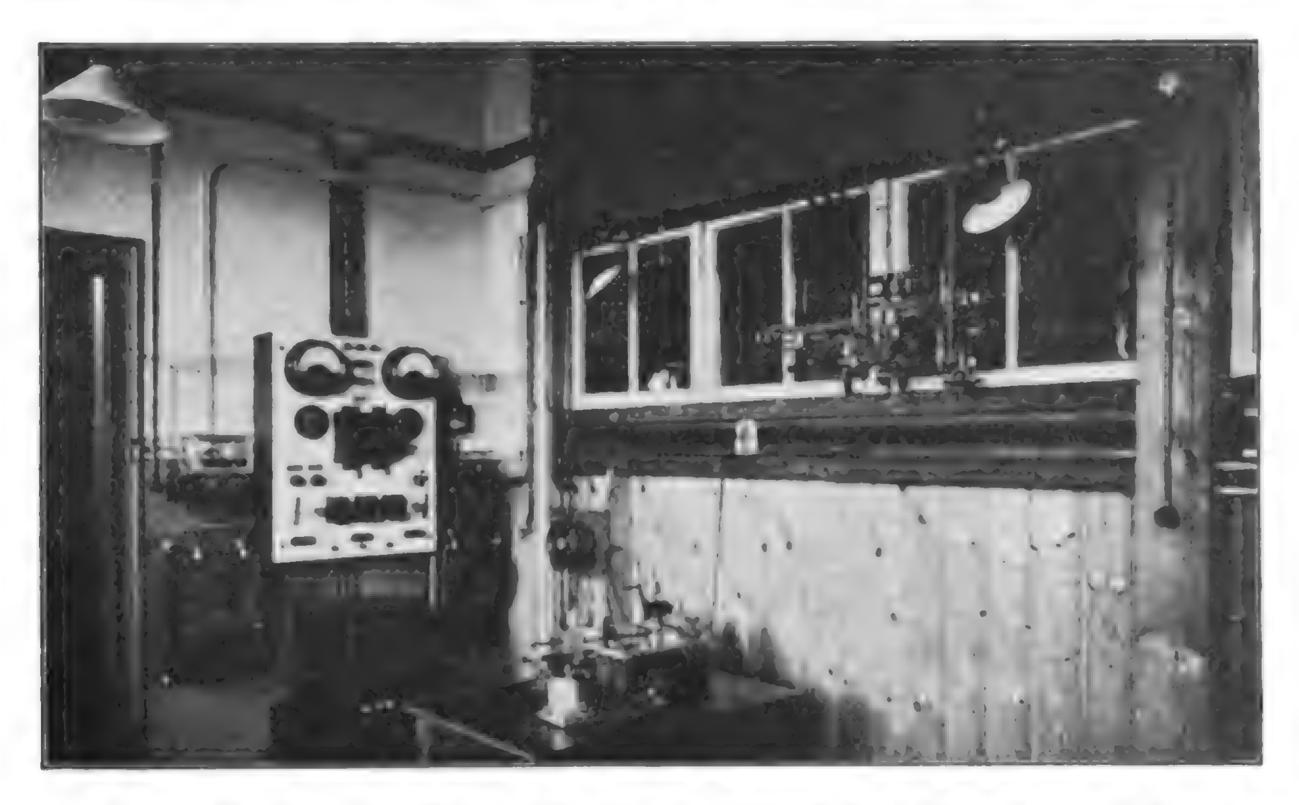


Fig. 490. Göttingen: Zwischen Schaltbrett und Tür der automatische Regler. Auf dem Tisch ein Mikromanometer (Fuess-Steglitz).

nachdem diese an einem Rundlauf geeicht wurden. Von den vorerwähnten Wagen sind 4 vorgesehen, denen folgende Aufgaben zufallen: Wage 1 mißt den Widerstand des Modells in der Windrichtung, siehe Fig. 493, Wage 2 und 3 den Auftrieb desselben an zwei Punkten, um so die Resultierende desselben nach Größe und Richtung festzulegen; Wage 4 endlich ermittelt noch das seitliche Drehmoment. Um bei Versuchen mit gegen den Luftstrom beliebig geneigten Modellen nicht stets die Aufhängung ändern zu müssen, ist die Einrichtung getroffen worden, die Wage 3 an einem Hebel zu befestigen, dessen Drehung gleichzeitig das Modell neigt. Die Ballonmodelle werden galvanoplastisch über Wachsmodellen hergestellt, wodurch sich große Genauigkeit und geringes Gewicht erzielen läßt. In der letzten Zeit ist noch eine neue Prüfvorrichtung hinzugekommen, die jedoch noch in den Vorarbeiten steckt: eine Propellerversuchsanlage. Der Schub wird in ähnlicher Weise wie vorhin der Widerstand, also mit Wage 1 gemessen, das Drehmoment wird durch

ein Kegelraddynamometer abgewogen. Zu dieser Anlage gehören ein vollständiger Aufmeßapparat für Luftschrauben, einige Universalnaben, die eine Verstellung der Flügel ermöglichen, und die nötigen Eichungsvorrichtungen; genauere Berichte müssen auf das nächste Mal verschoben werden.

Im Anschluß hieran soll noch eine weitere Versuchseinrichtung kurz erwähnt werden, die ebenfalls nach den Entwürfen von Prof. Prandtl aus den Mitteln der I. Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung 1909 in Frankfurt-Main errichtet ist und nun nach einigen Umbauten wohl zu weiteren Untersuchungen in Göttingen benutzt werden wird. Diese fahrbare Prüfungseinrichtung besteht in der Hauptsache aus einem leicht gebauten, auf Schienen laufenden Wagen, der seinen Antrieb durch

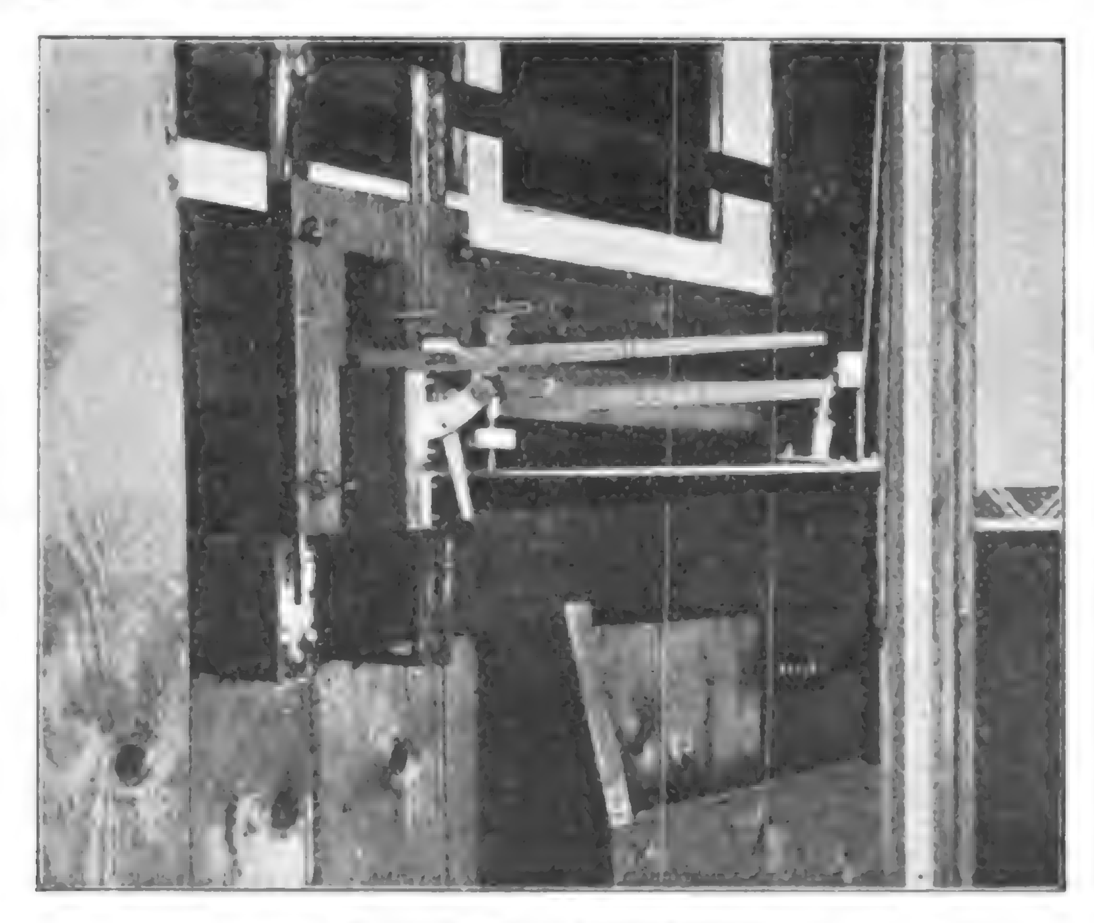


Fig 491. Göttingen: Laufgewichtswage.

die zu prüfende Luftschraube erhält, die ihrerseits wieder durch einen 60 PS Automobilmotor betrieben wird. Sämtliche Messungen werden automatisch aufgeschrieben, so daß die Versuchszeit auf das geringste beschränkt werden kann. Die etwa 3,5 m über Gleis liegende Propellerwelle ist mit dem oberen Kegeltrieb derart in einem Parallelogramm gelagert, daß das ganze System sich in Richtung des Schubes bewegen kann, wobei sich der Schub durch Vermittlung eines Winkelhebels auf einen Meßzylinder überträgt, dessen Druck sich hydraulisch einem Registriermanometer mitteilt. Außerdem kann das obere Gehäuse aber auch um die Schraubenwelle frei pendeln, so daß die Reaktion des Drehmoments einen Ausschlag hervorzurufen bemüht ist. Dieser Ausschlag wird nun wieder mittels Meßzylinder und Ölleitung auf dasselbe aufschreibende Manometer übertragen. Die Wagengeschwindigkeit, die Relativgeschwindigkeit des Propellers gegen die Luft

und endlich die Propeller-Umdrehungen werden zusammen mit der Zeit auf einem Chronograph elektrisch verzeichnet, so daß alle für die Beurteilung nötigen Größen selbsttätig aufgezeichnet werden. An der Schraubenwelle

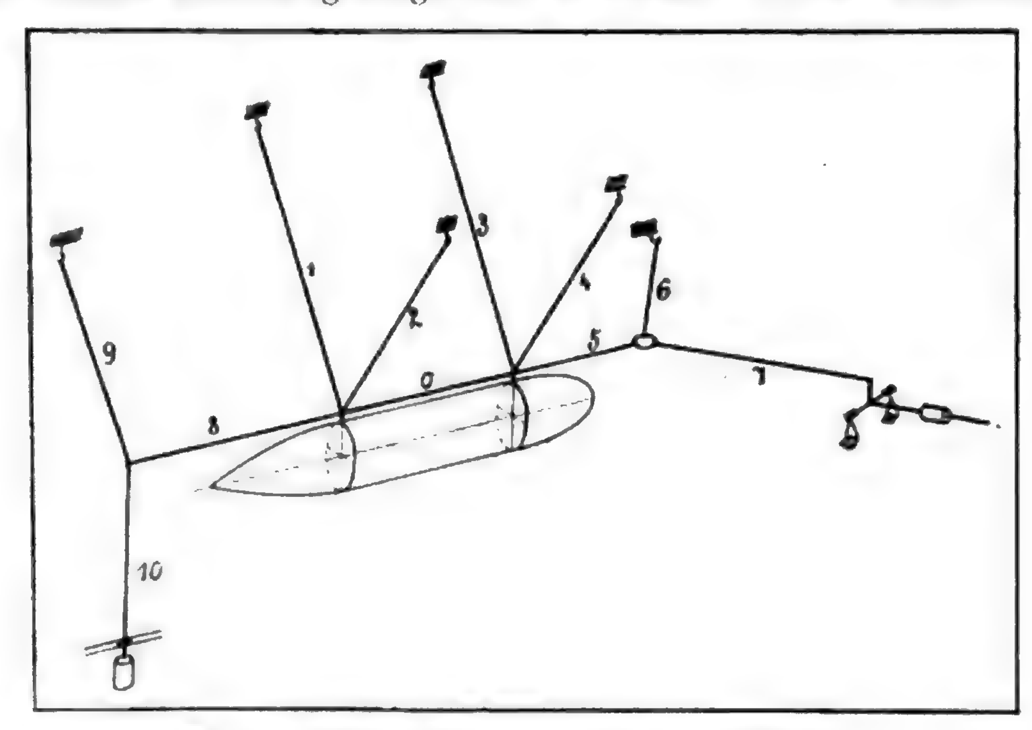


Fig. 492. Göttingen: Widerstandsmessung mittels Wage I.

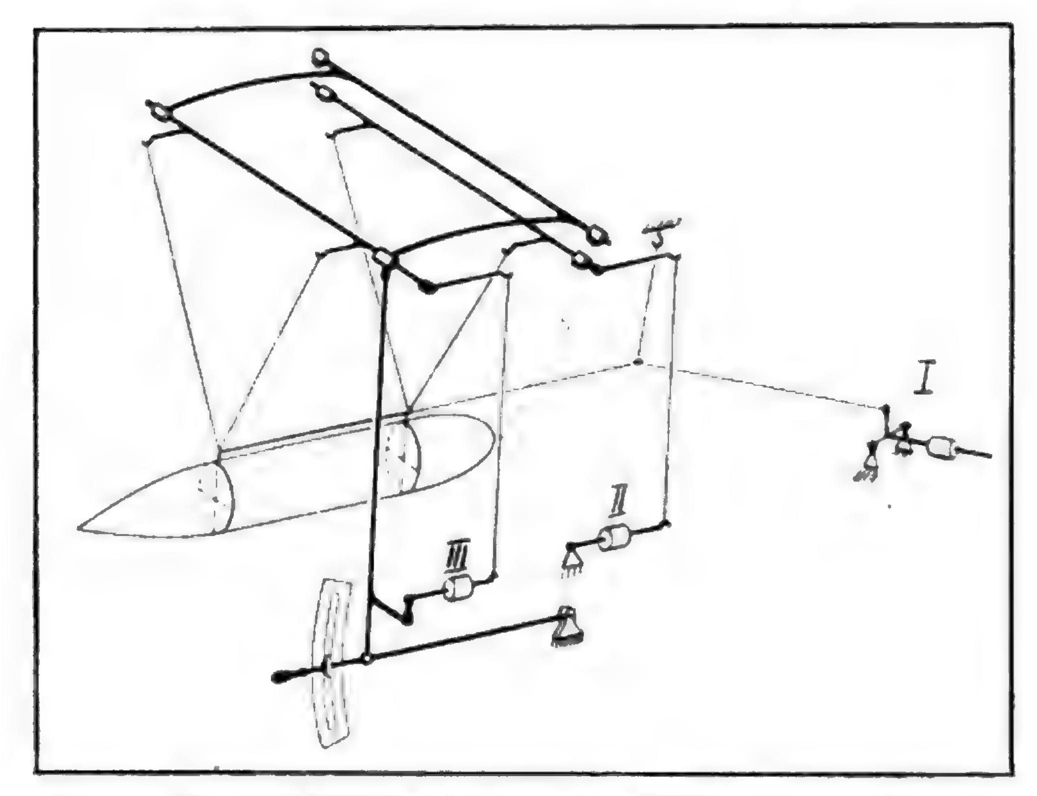


Fig. 493. Göttingen: Einrichtung zur Neigung des Modells während der Messung.

lassen sich durch verschiedene Zahnrad-Übersetzungen in jeder Drehrichtung 200 bis 1200 Minutenumdrehungen einstellen; die Propeller können bis zu 5 m Durchmesser geprüft werden, falls ihr Arbeitsbedarf 300 mkg nicht

übersteigt und der von ihnen gelieferte Schub unter 300 kg bleibt. Diese Anlage führte nach den notwendigen Erprobungsarbeiten im Auftrage der ILA einen großen Luftschrauben-Wettbewerb (Teilnahme international)

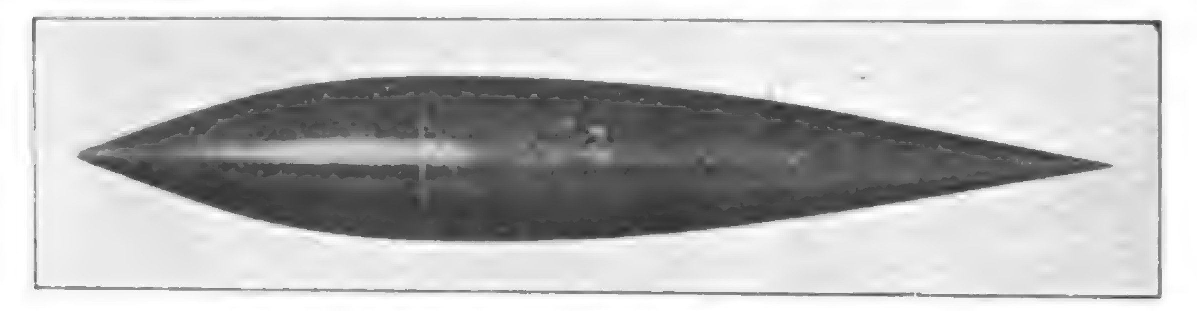


Fig. 494. Galvanoplastisch hergestelltes Ballon-Modell.

Fig. 495. Schrauben-Prüfwagen nach Prof. Prandtl.

durch, dann im Auftrage des Kgl. Preuß. Kriegsministeriums einen zweiten Propeller-Wettbewerb für deutsche Teilnehmer (beide Arbeiten unter Béjeuhrs Leitung, dem auch die konstruktive Durchführung der Anlage übertragen war) und wird jetzt voraussichtlich zu systematischen Untersuchungen in Göttingen weitere Verwendung finden.

Je mehr sich die Erkenntnis Bahn bricht, einen wie gefährlichen Gegner die gesamte Luftfahrt in den verschiedensten Witterungsverhältnissen besitzt, desto größer wird das Verlangen, die meteorologischen Vorgänge in der Nähe der Erdoberfläche und in den höheren Schichten kennen zu lernen. Da aber der letztere Teil sich schon zu weit von der eigentlichen, meteorologischen Tätigkeit entfernt, so hat sich in der Aerologie ein neuer Beobachtungszweig gebildet, der vornehmlich die Erkundung der höheren Luftschichten betreibt. Für die Ausübung dieser neuen Betätigung sind die bestehenden Institute passend erweitert worden, und diese Einrichtungen sollen im folgenden kurz gestreift werden.

Das von Geheimrat Prof. Assmann geleitete Kgl. Preuß. Aeronautische Observatorium Lindenberg wurde 1905 auf dem die weitere



Fig. 496. Ansicht des königlichen aeronautischen Observatoriums in Lindenberg bei Beeskow i. d. Mark, geleitet von Geheimrat Prof. Assmann.

Umgebung beherrschenden Drachenhügel, 65 km südöstlich von Berlin errichtet. Es besitzt außer den Arbeitsräumen eine kleine Ballonhalle und ein auf der Spitze des Hügels stehendes drehbares Windenhäuschen, von dem aus die Drachen- und Ballonaufstiege erfolgen; ferner ein eigenes elektrisches Kraftwerk mit 50 bzw. 30 PS Gasmotoren, das auch den nötigen Wasserstoff mittels des Schmidtschen Elektrolyseurs (elektrische Wasserzersetzung) herstellt. Die Beobachtungen werden mittels Drachen, bei schwachem Winde auch mit 20 bis 30 m³ großen Fesselballonen ausgeführt, die selbstregistrierende Apparate in die Höhe tragen. Außerdem werden Pilotballone emporgeschickt, deren Weg von drei 3 Kilometer auseinander liegenden trigonometrischen Stationen, die Telephonverbindung untereinander besitzen, mittels besonderer Theodolite verfolgt wird. Die Resultate werden sofort ausgewertet. An den allmonatigen, internationalen Tagen finden zahlreiche Tag- und Nachtaufstiege statt. Die Windverhältnisse

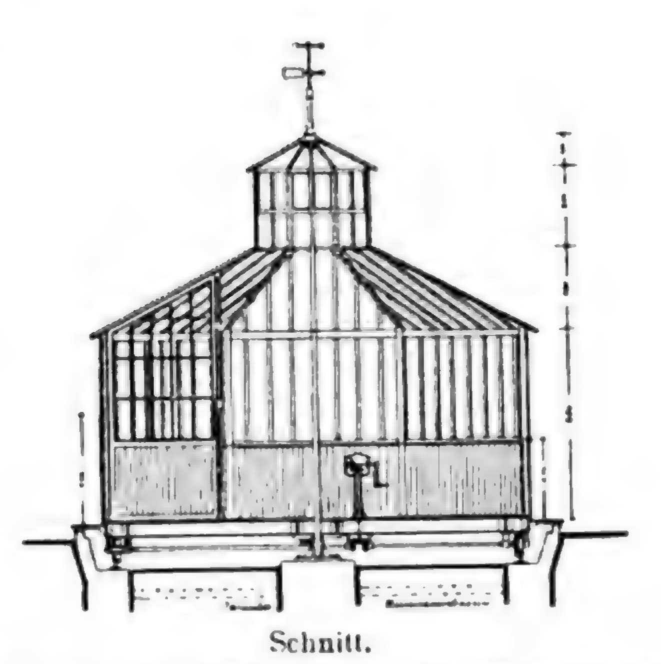


Fig. 497. Drehbare Windenhalle zum Auflassen von Registrier-Ballonen in Lindenberg.

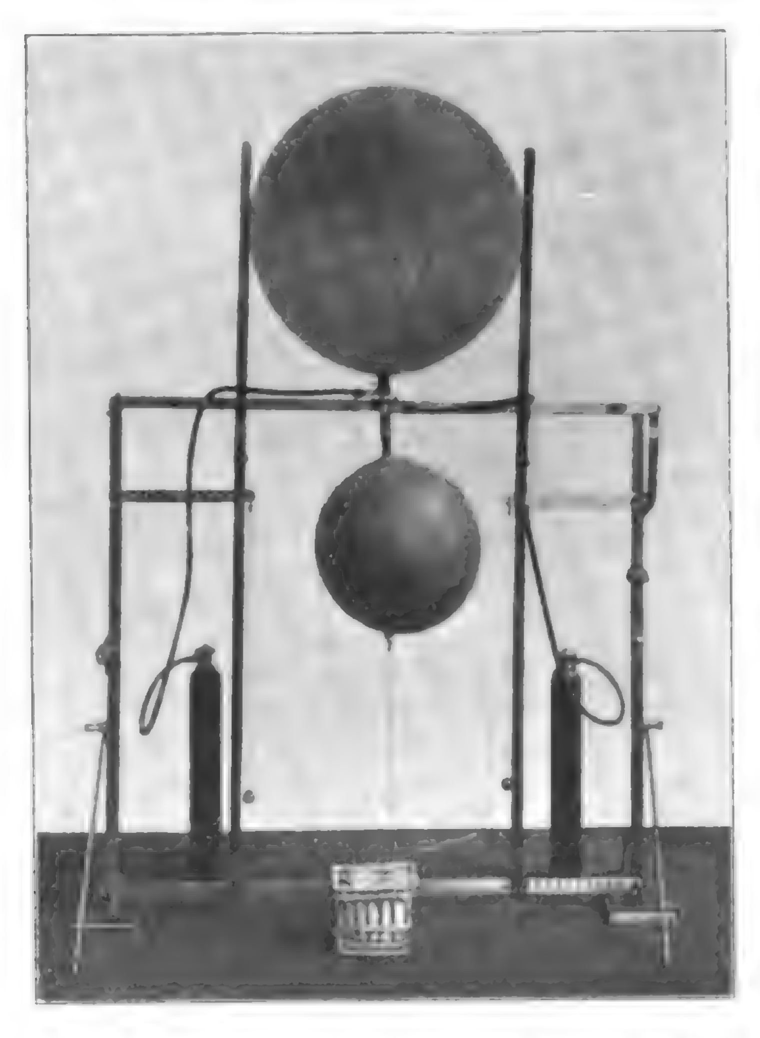


Fig. 498. Doppelgespann nach Geheimrat Hergesell im Füllapparat System Saul.

der freien Atmosphäre werden täglich an 15 Stellen des Deutschen Reiches durch Pilotballone gemessen, nach Lindenberg gemeldet und von hier aus in Form von Sammeldepeschen weitergegeben. Außerdem ist von Assmann ein besonderer Überwachungsdienst für Böen und Gewitter eingerichtet worden, und zwar auf Grund der Erfahrungen, die mit einer ähnlichen von Linke und Peppler anläßlich der ILA getroffenen Organisation gemacht wurden. Etwa 500 in Norddeutschland gelegene Stationen berichten ihre Wahrnehmungen über aufziehende Böen und Gewitter sofort telegraphisch nach Lindenberg. Da die Gewitter größtenteils in breiter Front mit einer mittleren Geschwindigkeit von 30 bis 40 km über Deutschland ziehen, so lassen sich durch diese Beobachtungen unter Hinzuziehung der Zeit die Zugstraßen und das voraussichtliche Eintreffen für einen bestimmten Ort vorher angeben. Sämtliche Beobachtungen werden außerdem in späteren Veröffentlichungen wissenschaftlich verwertet.

In ähnlicher Weise sind die übrigen aerologischen Abteilungen der meteorologischen Observatorien eingerichtet, vondenen als bekannteste noch die von Geheimrat Hergesell geleitete Straßburger Anstalt, das unter Prof. Polis stehende Observatorium in Aachen und die aerologische Station des Frankfurter Physikalischen Vereins unter Dr. Linkes Leitung zu erwähnen sind. Besonders die

letztere hat schon bei verschiedenen Anlässen der Luftschiffahrt gute Dienste erwiesen. Zuerst richtete sie für die vielen Ballonaufstiege, die bei der 1909er Luftschiffahrt-Ausstellung zu erwarten standen, eine besondere Pilotballon-

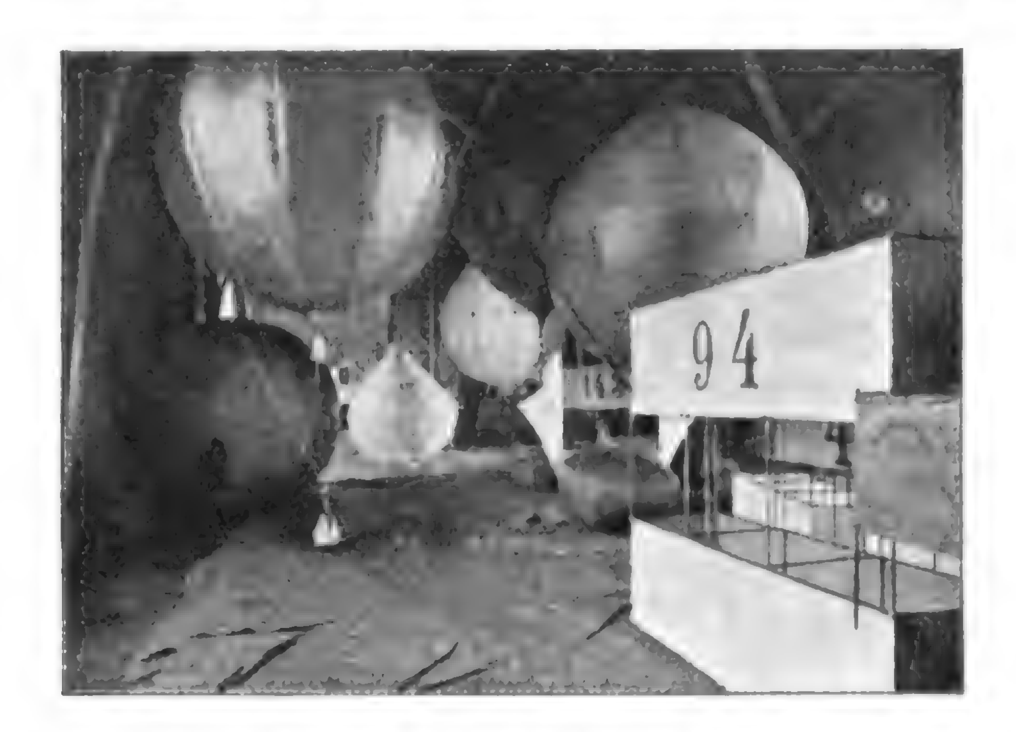


Fig. 499. Schuppen für Ballone und Drachen in Lindenberg.

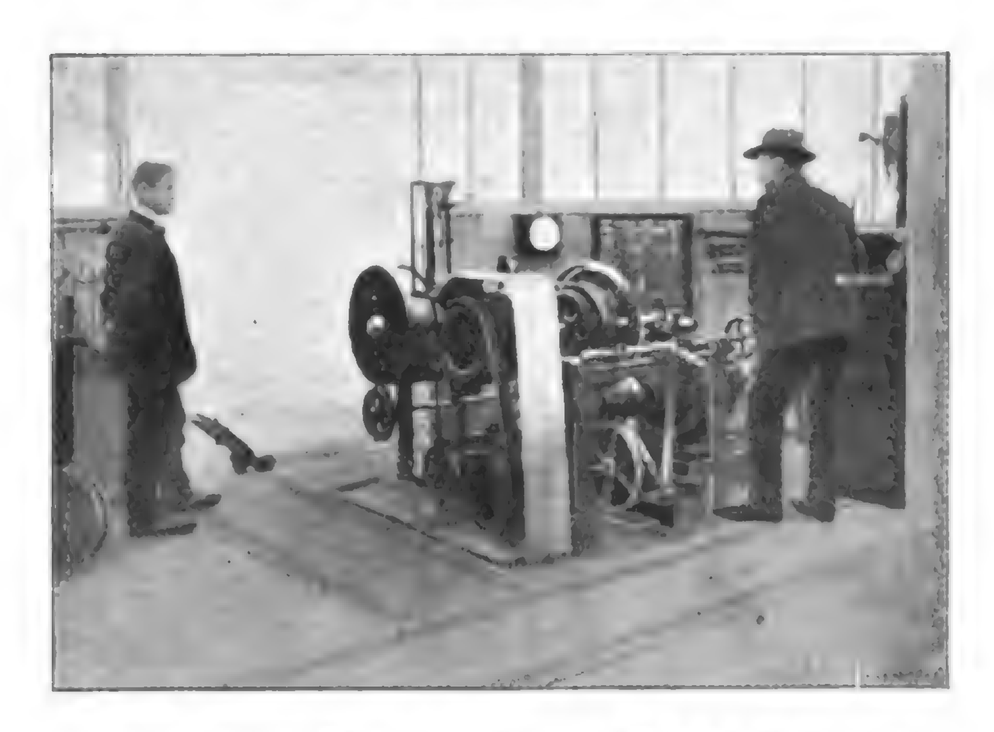


Fig. 500. Elektrische Winde in der drehbaren Windenhalle in Lindenberg.

sowie Drachen- und Registrierballon-Station auf dem Nordostturm der Ausstellungshalle ein, von dem die Windgeschwindigkeitsmessungen durch Kabelleitungen dem Korbplatz mittels selbst zeigenden Apparates übermittelt wurden, während die Ermittelungen der Aufstiege zu eigenen Über-

sichtskarten zusammengestellt wurden. Dann aber organisierte sie für den letzten Zuverlässigkeitsflug am Oberrhein einen eigenen aerologischen Sicherheitsdienst in ähnlicher Weise wie vorhin beschrieben, der dem Gelingen des Fluges sehr zu statten kam.

Endlich soll noch auf die Einrichtungen des Teneriffa-Observatoriums hingewiesen werden, das hauptsächlich Beobachtungen der höheren Luftschichten über dem Meere anstellt. Es werden von dort aus Drachenaufstiege vom Schiff aus unternommen, bei denen die Schiffsgeschwindigkeit dazu benutzt wird, die herrschende Windgeschwindigkeit so zu ergänzen, daß für den Drachen die besten Steigverhältnisse resultieren. Die Einrichtungen sind besonders durch die umfangreichen Erfahrungen von Geheimrat Hergesell zu ihrer jetzigen Vollkommenheit ausgebaut worden. Die Ballone, welche auf Teneriffa benutzt werden, finden mit Doppelballonen, dem sogenannten „Doppelgespann" von Hergesell statt. Der eine der Ballone ist mehr gefüllt und platzt daher eher. Der andere Ballon kann den Korb mit den registrierenden nicht allein tragen, verhindert aber, daß sie zu schnell fallen. Die Firma Saul in Aachen hat diese Pilotballone verbessert.

Nachtrag.

Einen Propeller-Prüfstand und Prüfwagen hat im vergangenen Jahre auch die Firma Siemens-Schuckert-Werke in Berlin-Nonnendamm unter der Leitung der Ingenieure Direktor O. Krell und Ditzius eingerichtet.

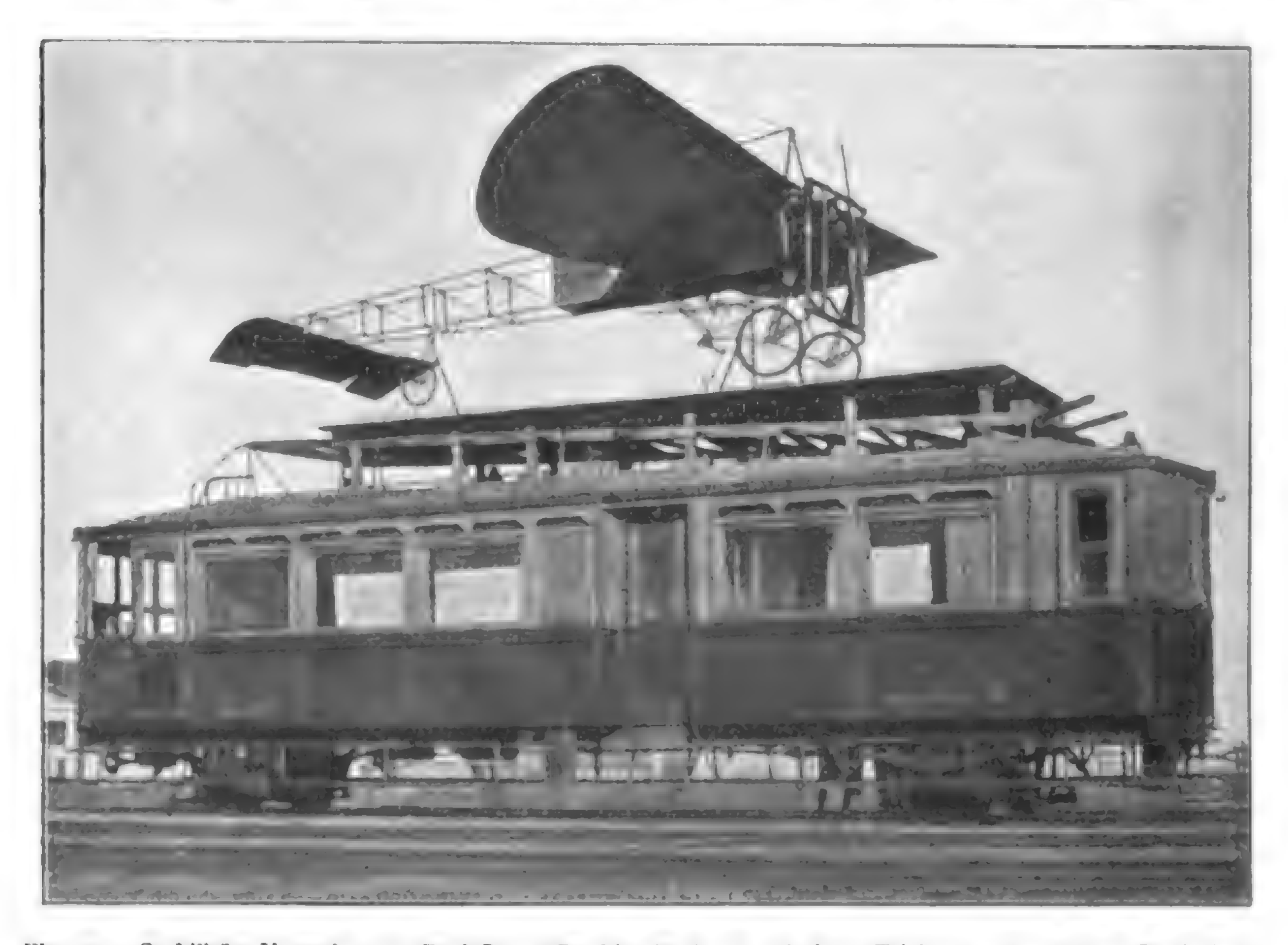


Fig. 501. Stabilitäts-Versuche von Prof. Donat Bánki mit einem auf einem Triebwagen montierten Eindecker.

Π Poids total soulevé 780k.
P' = ψ₁ (V) traction de l'hélice A.
P" = ψ'₁ (V) traction de l'hélice B.
α = ψ₃ (V) Angle d'attaque
R = ψ₂ (V) Résistance à l'avancement.

α = ψ₃ (V)
P' = ψ₁ (V)
P" = ψ'₁ (V)
R = ψ₂ (V)
10°
200k
150k
100k
Angle d'attaque α.
Poussées de l'Hélice P
10m
15m
20m
V = Vitesse de translation de l'Aéroplane

Poussée au point fixe
Hélice A .... 225k.
Hélice B .... 245k.

Fig. 505. Diagramm eines Versuchs.

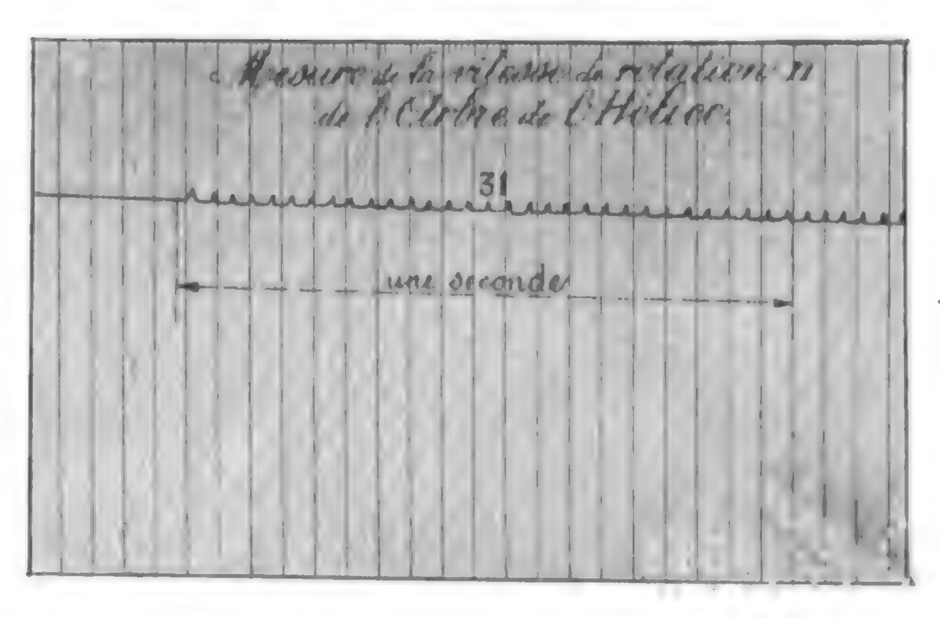
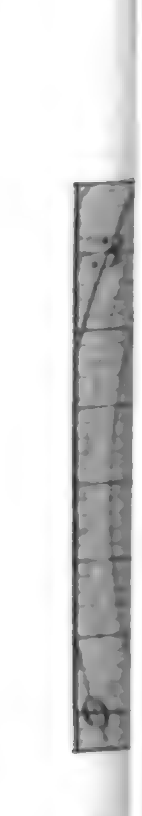


Fig. 506. Aufzeichnung der Tourenzählen.



Zu diesem Zwecke wurde eine elektrische Lokomotive für Schnellbahnversuche mit besonderem Motor zum Antrieb eines Propellers ausgerüstet und mit allen notwendigen Meßinstrumenten versehen, um Energie, Tourenzahl, Propellerschub usw. zu messen. Für die Versuchsfahrten steht eine Kreisbahn von 270 m Durchmesser zur Verfügung. Es wurden etwa 20 verschiedene Propeller-Formen bzw. -Konstruktionen versucht, namentlich Propeller für Luftschiffe. Aus den Versuchen ging hervor, daß aus praktischen Gründen der Durchmesser der Propeller auf 3 m zu beschränken ist, dabei ist dann am Luftschiff ein Wirkungsgrad von 60 % zu erreichen. Um die Propeller bezüglich Wirkung der Zentrifugalkräfte zu untersuchen, wurde ähnlich wie bei den Propellerversuchen von Ingenieur Béjeuhr, ein Schleuderraum eingerichtet.

Erwähnenswert sind noch die Versuche, die Prof. Donat Bánki in Ofenpest mit einem Blériot-Eindecker in der Bewegung anstellte. Der Eindecker wurde auf dem Dach eines Triebwagens aufgestellt, nur an den Vorderrädern befestigt und so bei Geschwindigkeiten von 60 km und darüber Versuche bezüglich Stabilität angenommen.

Als der Bericht bereits in Druck war, erschien noch eine Arbeit des französischen Geniekapitäns Dorand, welche gerade auf dem Gebiet der Prüfung von Luftschrauben von so großem Interesse erscheint, daß hier kurz darüber berichtet werden soll. Seit 1909 ist am Laboratoire d'Aéronautique militaire de Calais-Meudon ein Luftschrauben-Prüfwagen im Betrieb, ähnlich dem auf Seite 370 beschriebenen. Mit dieser Einrichtung sind 35 verschiedene Propeller geprüft, die gewisse Ähnlichkeitsschlüsse zuließen, analog den Versuchen von Oberst Renard für Hubschrauben. Es stellte sich nun als wünschenswert heraus, diese Experimente dadurch zu vervollständigen, daß sie auf einem Flugapparat fortgesetzt würden, und dieser Gedanke eines fliegenden Versuchsstandes wurde durch Legrand und Gondard verwirklicht. Es ist ja ohne weiteres einleuchtend, daß eine derartige Einrichtung auch die Möglichkeit bietet, die Modellversuche mit der Wirklichkeit zu vergleichen und so das Ähnlichkeitsgesetz zu finden.

Dieser Propeller-Prüfapparat besteht aus einem normalen Zweideck-Flugzeug mit 60 PS Renault-Motor und vor den Tragflügeln sitzender also saugender Schraube. Auch hier geschehen alle Messungen automatisch. Die Luftschraube ist mit dem Motor gekuppelt, und dieses ganze Aggregat ist nun mittels einer großen Gabel um ein auf dem Flugzeugrahmen sitzendes Kugellager drehbar. Der Schraubenzug wird nun durch eine Meßdose aufgenommen, die mittels eines Bügels einen Ausschlag des pendelnden Fundaments verhindert, und nun hydraulisch den Propellerzug auf ein Registriermanometer überträgt. Dieser gemessene Schraubenzug ist nun um den Stirnwiderstand vom Motor etc. zu klein ermittelt, daher muß dieser für sich nach dem Ausbau aus dem Flugzeug in bewegtem Luftstrom gemessen und zum Meßresultat addiert werden. Die Umdrehungszahl der Schraubenachse wird durch einen Kontaktstreifen der Welle an einen weiteren Schreibstift elektrisch weitergegeben, der nun jede Umdrehung durch einen Ausschlag verzeichnet.

Die Relativgeschwindigkeit des Flugzeugs gegen die Luft bestimmt ein Venturi-Rohr in der Art, wie es für Gas-Geschwindigkeitsmessungen

bereits erprobt ist. Es besteht aus einer gegen die Fahrtrichtung weiten, sich schnell verengenden Röhre, die durch ihre Form als Düse wirkt, und daher im Innern je nach der Durchstromgeschwindigkeit einen Unterdruck erzeugt, der sich dann auf ein U-förmig gebogenes, mit rotgefärbtem Wasser gefülltes Rohr überträgt. Dieser Unterdruck ist hinreichend genau dem Quadrat der Relativgeschwindigkeit proportioniert.

Der Einfallwinkel soll durch ein Pendel, das allerdings peinlich sauber aufgehängt ist, bestimmt werden — und das ist zugleich der wunde Punkt

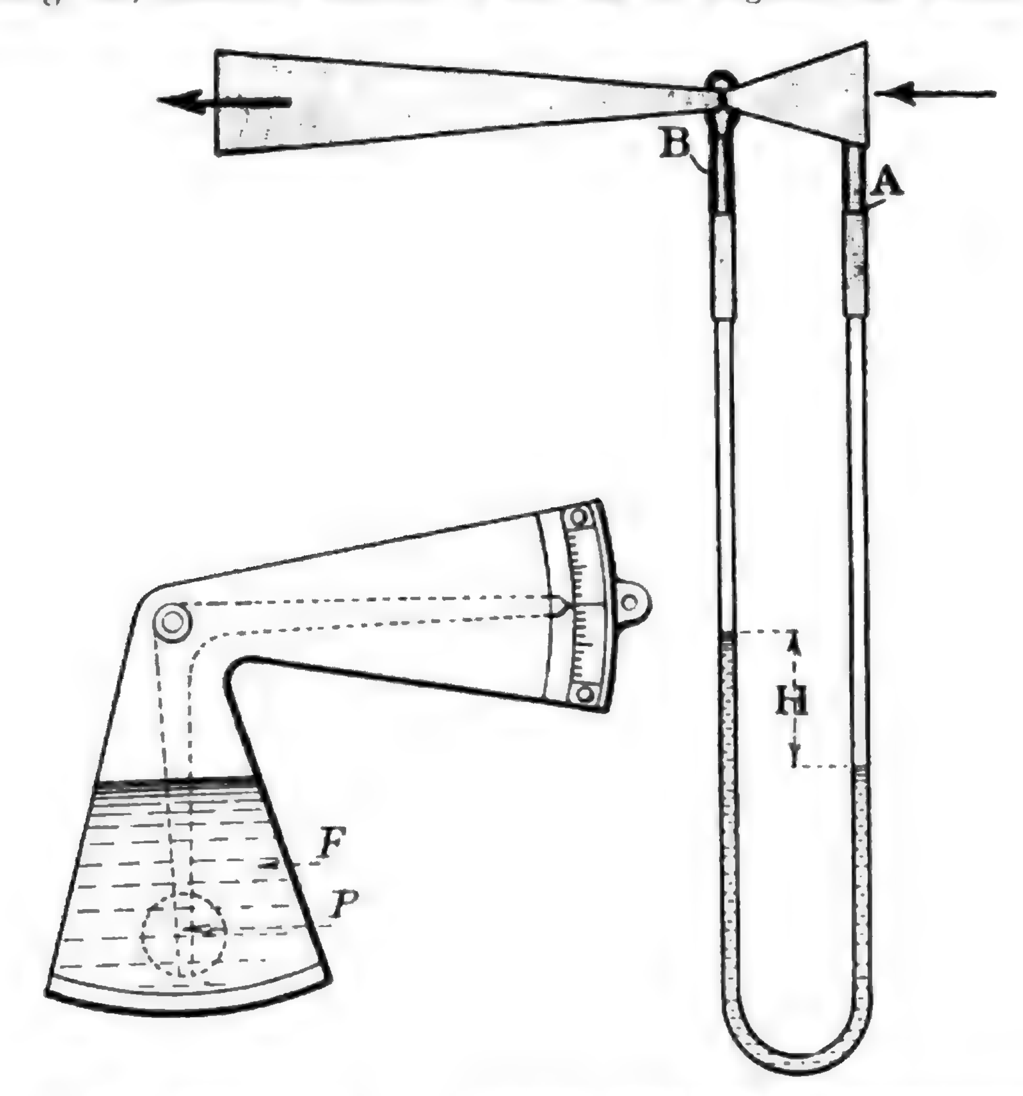


Fig. 507. Neigungsmesser.

Fig. 508. Venturi-Rohre zur Geschwindigkeitsmessung. H = Niveaudistanz entsprechend dem durch die Geschwindigkeit erzeugten Unterdruck bei B.

der ganzen Anlage. Denn nach den Prandtlschen Ausführungen folgt das Pendel in der Fahrt nicht der Schwerkraft, sondern den übrigen (Beschleunigungs- usw.) Kräften; die Versuche müssen daher bei einer Beharrungsgeschwindigkeit (ohne Beschleunigung oder Verzögerung) vorgenommen werden, dann läßt sich mittels des Pendels der Einfallwinkel bestimmen. Dagegen stellt es sich in die Resultierende sämtlicher Kräfte des Systems ein und ergibt somit eine Kontrolle für den Wasserstand des Geschwindigkeitsmessers. Dies ist aber deshalb nicht so schwerwiegend, weil der Flieger nach Möglichkeit bestrebt ist, einen horizontalen Flug für die Meßstrecke zu erlangen. Beide Ablesungen werden während der

Messung durch eine photographische Platte festgehalten. Es mag hier gleich erwähnt werden, daß ein kleiner Schalter sämtliche Funktionen gleichzeitig einschaltet, nachdem der Flieger eine geeignete Flugbahn erreicht hat, so daß kein Beobachter nötig wird.

Bisher sind 2 Schrauben von 2,65 und 2,85 ∅ und 2,10 und 1,7 m Steigung untersucht, deren Aufschreibungen in den Abbildungen Fig. 503 wiedergegeben sind. Zunächst stellte sich heraus, daß bei beiden Propellern die Tourenzahlen während des Fluges erheblich gegen die normale Leistung des Motors am Stand in die Höhe gingen, was nur durch eine bleibende Verminderung der Schraubensteigung zu erklären war (Tafel XXV).

Weiter hat sich ergeben, daß der Schraubenzug während der Fahrt bedeutend sinkt gegen den am festen Punkt; das dürfte für die meisten Flugzeuge bedeuten, daß das Verhältnis Steigung zu Durchmesser zu klein angenommen wird. Es läßt sich also aus diesen Versuchen, die natürlich noch systematisch ausgebaut werden müssen, diejenige Luftschraubenanordnung bestimmen, die mit einem bestimmten Motor zusammen für ein bestimmtes Flugzeug die beste Wirkung ergibt.

In der Fig. 505 sind die Hauptresultate der Messungen in einem Kurvenblatt vereinigt. Hierin bedeutet α den Einfallwinkel bei horizontalem Flug gegen die Tragflügel, er wird mit wachsender Geschwindigkeit kleiner, der Schraubenzug sinkt ebenfalls, während der Widerstand erheblich ansteigt.

Die Versuche sind noch im Anfangsstadium, so daß von ihnen noch viel zu erwarten steht.

Anhang zum wissenschaftlichen Teil.

I. Hochschulen und Fachschulen mit Lehrstühlen für Luftfahrt, Flugtechnik, Aerodynamik und verwandte Gebiete (Motoren).

Vorlesungen im Wintersemester 1911—12.

1. Technische Hochschule Aachen.

Blumenthal: Hydrodynamische Theorie des Flugproblems. Prof. Reißner: Flugtechnische Aerodynamik. Prof. Junkers und Prof. Reißner: Aerodynamische Versuche.

2. Universität Berlin.

Prof. Marcuse: Luftschiffahrt mit Lichtbildern.

3. Technische Hochschule Berlin.

Prof. v. Parseval: Aeronautische Triebwerke.

4. Technische Hochschule Braunschweig.

Prof. Schlink: Luftschiffahrt. — Grundlagen der Luftschiffahrt in elementarer Darstellung. Prof. Schöttler: Gasmaschinen.

5. Universtät Breslau:

Prof. von dem Borne: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Luftschifffahrt. — Theorie der Luftschifahrt.

6. Technische Hochschule Danzig.

Dr. ing. Pröll: Aerodynamik, Prof. Schütte: Prakt. Luftschiffbau. Prof. Wagener: Luftschiffmotoren.

7. Technische Hochschule Dresden:

Geh. Hofrat Prof. Dr. R. Mollier: Gasmaschinen und Gaserzeuger.

8. Universität Freiburg.

Reinganum: Physik der Luftschiffahrt.

9. Universität Göttingen.

Prof. Dr. Prantdl: Kolloquium über Fragen der Luftschiffahrt und Flugtechnik. Aerodynamik.

10. Technische Hochschule Darmstadt.

Gasser: Aeronautik.

11. Universität Greifswald.

Prof. Dr. Schreber: Luftschiffe und Flugzeuge.

12. Technische Hochschule Hannover.

Prof. Weber: Aerodynamik; praktische Übungen. Geh. Reg.-Rat Prof. Frese: Gasmaschinen.

13. Technische Hochschule München.

Prof. Dr. Emden: Aerodynamik und ihre Anwendung auf flugtechnische Probleme. Prof. Dr. Schröter: Verbrennungsmaschinen. Prof. Firsterwalder: Luftschrauben.

14. Technische Hochschule Stuttgart.

Prof. Baumann: Der heutige Stand der Luftschiffahrt. Kraftfahrzeuge. Freiballon und Luftschiffbau.

15. Technische Hochschule Wien.

Prof. Arthur Budau: Theorie und Bau der Flugapparate. Prof. Knoller.

II. Fachschulen für Luftfahrt und Flugtechnik (Motoren).

1. Luftschifferschule des Deutschen Luftflottenvereins in Friedrichshafen a. Bodensee.

   Geleitet von Oberleutnant Neumann.

2. Technikum Mittweida i. S.

   Kleinmotoren, die wichtigsten Kraftmaschinen für das Kleingewerbe, insbesondere Gasmotoren, Benzin- und Petroleummotoren.

III. Versuchs- und Prüfungsanstalten

a) in Deutschland.

1. Modellversuchsanstalt für Luftschiffahrt und Flugtechnik an der Universität Göttingen, Leiter Prof. Dr. L. Prandtl.
2. Versuchsanstalt für Luftschiffahrt in Friedrichshafen (Zeppelin).
3. Geschäftsstelle für Flugtechnik und Versuchsanlage für Luftschrauben der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie in Lindenberg b. Beeskow. Leiter Dr. Ing. Bendemann.
4. Aerodyn. Institut d. K. Techn. Hochschule in Aachen. Leiter: Prof. H. Junkers und Prof. Dr.-Ing. H. Reißner.

b) im Auslande.

1. Smithsonian Institution, Washington.
2. National Physical Laboratory, Teddington-Middlessex.
3. Versuchsanstalt von Vickers Sons & Maxim, Barrow.
4. Aerodynamisches Institut von Ing. Eiffel, Paris.
5. Institut Aérotechnique, St. Cyr bei Paris.
6. Aerodynamisches Institut an der Sorbonne (Universität) Paris.
7. Aerodynamisches Institut in Koutchino bei Moskau.
8. Versuchsanstalt an der Universität Moskau.

IV. Konsulenten, Sachverständige.

1. Ingenieur Dr. Fritz Huth, Berlin-Rixdorf, Bömischestr. 46.
2. Ingenieur Ansbert Vorreiter, Berlin W. 57, Bülowstr. 73. Telegr.-Adr.: Flugtechnik. Tel.: Amt VI 7683.

V. Fachzeitschriften für Luftfahrt.

Deutschland.

1. Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt. Offizielles Organ des Vereins Deutscher Flugtechniker.

   Wissenschaftlich-technisches Fachblatt, herausgegeben von Ing. Ansbert Vorreiter, Berlin W. 57. Leiter des wissenschaftlichen Teils: Prof. Dr. L. Prandtl. Verlag: R. Oldenbourg in München. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.

2. Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt.

   Illustrierte aeronautische Mitteilungen. Fachblatt für die Ballontechnik, für die Physik der Atmosphäre, Flugtechnik, Ballonsport und Flugsport. Redakteur: Dr. H. Elias (ab 1. 1. 12 Ing. Béjeuhr und Oberleutnant Rasch). Verlag: Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., Berlin W. 35. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.

3. Flugsport.
Illustrierte technische Zeitschrift und Anzeiger für das gesamte Flugwesen. Redakteur und Verleger: Oskar Ursinus, Ing. Frankfurt a. M. Monatlich zweimal. M. 12.— pro Jahr.

4. Die Luftflotte.
Amtliches Blatt des Deutschen Luftflotten-Vereins und des Vereins für Motor-Luftschiffahrt in der Nordmark. Herausgeber: Deutscher Luftflotten-Verein. Verlag: Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., in Berlin. Redakteur: Hauptmann a. D. Dr. A. Hildebrandt. Monatlich. M. 5.— pro Jahr.

5. Luftschiffahrt, Flugtechnik und Sport.
Illustrierte Zeitschrift für das gesamte Ballon- und Flugwesen. Redaktion: Gustav Riefenstahl, Bielefeld. Verlag: E. Gundlach, A.-G., Bielefeld. Dreimal im Monat. M. 3.— pro Jahr.

6. Deutscher Flugwart, Verlag Berlin NO. 18. Monatlich zweimal. M. 4.— pro Jahr.

VI. Fachzeitschriften anderer Gebiete, die Luftfahrt behandeln.

1. Allgemeine Automobilzeitung.
Offizielles Organ des Kaiserlichen Automobil-Klubs, des Vereins Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller. Redaktion: Ing. Walter Isendahl und Ernst Garleb, Berlin W. 35. Verlag: Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg-Druckerei, A.-G., Berlin W. 35. Wöchentlich. M. 20.— pro Jahr.

2. Automobil-Welt.
Illustrierte Zeitschrift für die Gesamtinteressen des Automobilwesens, Berlin SW. 68, Lindenstr. 16/17. Redaktion: Ingenieur A. Wilke, Friedenau. Verlag: Buchdruckerei Strauß, G. m. b. H., Berlin SW. Wöchentlich dreimal. M. 12.— pro Jahr.

3. Der Motorwagen.
Zeitschrift für Automobil-Industrie und Motorenbau. Automobil- und Flugtechnische Zeitschrift. Organ der Automobiltechnischen Gesellschaft und Flugtechnischen Gesellschaft. Redaktion: Zivilingenieur Robert Conrad, Berlin W. 50. Verlag: M. Krayn, Berlin W. 57. Monatlich dreimal. M. 16.— pro Jahr.

4. Deutsches Offiziersblatt.
Schriftleitung: Major a. D. Schindler, Berlin SW. 68. Verlag: Gerhard Stalling, Oldenburg. Wöchentlich. M. 6.— pro Jahr.

5. Dinglers Polytechnisches Journal.
Herausgeber: Prof. Romberg, Technische Hochschule Charlottenburg. Verlag: Richard Dietze, Berlin W. 66. Wöchentlich. M. 24.— pro Jahr.

6. Prometheus.
Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte im Gewerbe, Industrie und Wissenschaft. Herausgeber: Dr. Otto N. Witt. Verlag: Rudolf Mückeberger, Berlin, Dörnbergstr. 7. Wöchentlich. M. 16.— pro Jahr.

7. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.
Redakteur: Ing. Direktor D. Meyer, Berlin NW. 7. Kommissionsverlag: Julius Springer, Berlin N. 24. Wöchentlich. M. 40.— pro Jahr.

8. Sportbeilage der B. Z. am Mittag.
Sportredakteur: Grüttefien, Verlag: Ullstein & Co., Berlin SW. 68. Erscheint täglich, außer an den Sonntagen. M. 1.— monatlich.

9. Kunststoffe. Zeitschrift für Erzeugung und Verwendung veredelter oder chemisch hergestellter Stoffe. Schriftleitung Dr. Rich. Escales, München. J. F. Lehmanns Verlag, München. Monatlich zweimal. M. 16.— pro Jahr.

10. Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen. Schriftleitung Dr. Rich. Escales, München. J. F. Lehmanns Verlag, München. Monatlich zweimal. M. 24.— pro Jahr.

VII. Ausländische Fachzeitschriften.

Österreich.

1. Wiener Luftschifferzeitung.
Unabhängiges Fachblatt für Luftschiffahrt und Fliegekunst sowie die dazu gehörigen Wissenschaften und Gewerbe. Redakteur und Verleger: Viktor Silberer, Wien I., St. Annahof. Monatlich zweimal. M. 10.— pro Jahr.

2. Österreichische Flug-Zeitschrift.
Organ des K. K. Österreichischen Flugtechnischen Vereins und seiner Zweigvereine. Redaktion und Verlag: Wien I, Aspernplatz. Monatlich zweimal. 24 Kronen = 20 Mark pro Jahr.

3. HP-Fachzeitung für Automobilismus und Flugtechnik.
Technisches und sportliches Wochenblatt. Redaktion und Verlag: Wien VII I. Westbahnstr. 35a. Wöchentlich. M. 20.— pro Jahr.

4. Allgemeine Automobil-Zeitung.
Redaktion und Verlag: O. Schmal, Wien I, Fleischmarkt 5. Wöchentlich. 20 Kronen pro Jahr.

Frankreich.

1. La Technique Aeronautique.
Revue internationale des Sciences appliquées à la Locomotion Aérienne. Direktion: Lieutenant-Colonel G. Espitallier. Verlag: Gauthier-Villars, 55 Quai des Grands Augustins, Paris. Monatlich zweimal. Jahresabonnement 25 Frs., Ausland 30 Frs.

2. L'Aérophile.
Revue technique et pratique des locomotions aériennes. Herausgeber: Georges Besançon. Redaktion und Verlag: Paris VIII, 35, rue François I. Monatlich zweimal. 15 Frs. pro Jahr.

3. La Revue Aérienne.

Offizielles Organ der „Ligue Nationale Aérienne". Redaktion und Verlag: Paris, 27, rue de Rome. Monatlich zweimal. 12 Frs. pro Jahr, Ausland 18 Frs.

4. L'Aéronaute.

Redakteur: Paul Delaporte. Verlag: 5, rue Ballu, Paris X. Wöchentlich. 15 Frs. pro Jahr, Ausland 18 Frs.

5. L'Aéro.

Redaktion und Verlag: Paris, 23 Boulevard des Italiens. Zweimal wöchentlich. 20 Frs. pro Jahr, Ausland 35 Frs.

6. L'Auto.

Redaktion und Verlag: Paris IX, 10, rue Faubourg-Montmartre. Chefredakteur: Henri Desgrange. Täglich. 20 Frs. pro Jahr.

7. Revue Française de Construction Automobile et Aéronautique.

Redaktion und Verlag: Paris, 21, Avenue de Clichy. Monatlich. 36 Frs. pro. Jahr, Ausland 40 Frs.

8. Omnia.

Revue pratique de Locomotion. Chefredakteur: L. Baudry de Saunier. Verlag: Paris, 20, rue Duret. Wöchentlich. 18 Frs. pro Jahr.

9. La France Automobile et Aérienne.

Chefredakteur: Maurice Chérié. Verlag: Paris II, 2, rue de la Bourse. Wöchentlich. 16 Frs. pro Jahr.

10. La Vie Automobile.

Chefredakteur: Ch. Farouse. Verlag: Dunod & E. Pinat, Paris VI. 47—49, Quai des Grands Augustins. Wöchentlich. 20 Frs. pro Jahr.

Belgien.

1. L'Aéro-Mécanique.

Redaktion und Verlag: Casteau-Mons, Chemin de Saint-Denis, 11. Monatlich. 5 Frs. pro Jahr.

2. L'Aviation Industrielle et Commerciale.

Redaktion und Verlag: Casteau-Mons, Chemin de Saint-Denis. Monatlich. 2,25 Frs. pro Jahr.

Schweiz.

1. Bulletin des Schweizer Aero-Klub.

Redaktion: Dr. A. Farner, Bern, Hirschgraben 3. Verlag: Schweizer Aero-Klub, Bern. Sechsmal im Jahr. 5 Frs. pro Jahr, Ausland 6 Frs.

Italien.

1. Rivista Tecnica di Aeronautica.

Organ der Società Aeronautica Italiana. Redaktion und Verlag: Rom, Via delle Muratte, 70. Monatlich. 15 L. pro Jahr.

England und Vereinigte Staaten.

1. Aeronautics.

Redaktion und Verlag: New-York, 1777 Broadway. Monatlich. 3 Doll. pro Jahr.

2. American Aeronaut.
Redaktion und Verlag: American Aeronaut Publishing Co., St. Louis, U. S. A. Monatlich. 1,50 Doll. pro Jahr.

3. Fly, the National Aeronautic Magazine.
Redaktion und Verlag Aero Publishing Company, Philadelphia, U. S. A. Monatlich. 1,50 Doll. pro Jahr.

4. The Aero.
Redaktion: London W. C. Monatlich. 12 M. pro Jahr.

5. The Aeronautical Journal.
Redaktion: London W. C., 27 Chancery Lane. Monatlich.

6. The Flight.
Redaktion: London W. C., 2, Martins Save. Monatlich dreimal.

7. Aercraft.
Redaktion: New York, 37—39 East 28th Street. Monatlich.

8. Aero, America's Aviation Weekly.
Redaktion: St. Louis, 19 South Broadway. Wöchentlich.

9. The Air-Scout.
Redaktion: New-York, 53 Fifth Avenue. Monatlich.

Rußland.

1. Wosdnihoplawanje y Sport.
Redaktion: Prof. Riabouchinsky, Moskau, Große Dimikowska. Monatlich.

2. L'Empire des Airs.
Redaktion: St. Petersburg, Rota 26. Monatlich zweimal.

VIII. Neue Bücher

über Luftfahrt, Flugtechnik und verwandte Gebiete.

1. Deutschland.

Bebber, Prof. Dr. W. J. van: Anleitung zur Aufstellung von Wettervorhersagen. Gemeinverständlich bearbeitet. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Béjeuhr, Paul: Der Luftschrauben-Wettbewerb. (Sonderabdruck aus der Denkschrift der Ersten Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung (Ila) zu Frankfurt a. M. 1909. Band II. Verlag Julius Springer, Berlin.

Bendemann, Dr.-Ing.: Luftschrauben-Untersuchungen der Geschäftsstelle für Flugtechnik des Sonderausschusses der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie. Verlag R. Oldenbourg, München-Berlin. 1911.

Bezold, Wilhelm von: Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Biedenkapp, Georg, Dr.: Graf Zeppelin. Werden und Schaffen eines Erfinders. Verlag George Westermann-Braunschweig. 1911.

Bielenberg, Dr. jur. Johannes: Die Freiheit des Luftraumes. Verlag Vahlen, Berlin. 1911.

Bierbaum, Paul Willi: Im Aeroplan über die Alpen. Verlag Füßli, Zürich. 1910.

Börnstein, Dr. R.: Leitfaden der Wetterkunde. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Boltzmann, Dr. Artur: Über den Luftwiderstand gekrümmter Flächen. Aus den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1910.

Brähmer, Dr. Friedrich: Chemie der Gase. Verlag Auffarth, Frankfurt a. M. 1911.

Braunbecks Sportlexikon. Automobilismus, Motorbootwesen, Luftschiffahrt. Herausgegeben von Gustav Braunbeck, Selbstverlag. Berlin 1911. Ausgabe 1911/12.

Buchalo, Ingenieur S.: Statik des Fluges. Verlag von Greiner & Pfeiffer Stuttgart. 1910.

Buchner, Dr. Otto: Entwicklungsaussichten für unsere Luftschiffahrt. Schweitzerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 1910.

Continental Caoutchouc & Gutta-Percha Co.: Hoch in den Lüften. Selbstverlag. Hannover 1910.

Denkschrift der ersten Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung (Ila) zu Frankfurt a. M. 1909. Band II. Ergebnisse der Ausstellung. Herausgegeben von Prof. Dr. Bernhard Lepsius, Prof. Dr. Richard Wachsmuth. Verlag Julius Springer, Berlin. 1911.

Der fliegende Tod. (Die gelbe Gefahr.) Von einem deutschen Offizier. Westdeutsche Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Der Freiballon in Theorie und Praxis. Herausgegeben von Adolf Mehl. Verlag Franckh, Stuttgart. 1911.

Der Maschinen- und Vogelflug. Eine historisch-kritische flugtechnische Untersuchung. Mit besonderer Hervorhebung der Arbeiten von Alphonse Pénaud, Josef Popper-Lynkeus. Verlag Krage, Berlin. 1911.

Der projektierte Flug des Luftschiffes „Suchard" über den Atlantischen Ozean, von der Transatlantischen Flugexpedition. Verlag Oldenbourg, München und Berlin.

Die Eroberung der Luft. Ein Handbuch der Luftschiffahrt und Flugtechnik. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Berlin, Leipzig. 1910.

Die internationalen Luftschiffe 1910. Bearbeitet von Oberleutnant Neumann. Verlag von Gerhard Stalling, Oldenburg i. Gr. 1910.

Emden, R.: Grundlagen der Ballonführung. Verlag B. G. Teubner, Leipzig. 1910.

Feeg, Oberingenieur Otto: Moderne Flugtechnik. Verlag Breer & Thiemann, Hamm i. W. 1910.

Frankenberg, Kurt von: Luftschiffahrts-Kalender 1911. Verlagsbuchhandlung Hermann Walther, Berlin.

Frenzel, Joachim und Otto, Leipzig und Fröbus, W., Berlin: Die Luftschiffe der Welt 1911. Deutsche Verlagsdruckerei Felix Merseburger, Leipzig. 1911.

Freybe, Oberlehrer Otto: Praktische Wetterkunde. Verlag Paul Parey, Berlin. 1911.

Groß, Hauptmann H.: Die Luftschiffahrt. Verlag Hermann Hillger, Leipzig-Berlin.

Güßfeldt, Dr. Paul: Grundzüge der astronomisch-geographischen Ortsbestimmung auf Forschungsreisen und die Entwicklung der hierfür maßgebenden mathematisch-geometrischen Begriffe. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Haenig, Ingenieur: Luftschiffhallenbau. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf. (E. Wette), Rostock. 1910.

Hann, Dr. Julius: Atlas der Meteorologie. Verlag Justus Perthes, Gotha. 1911.

Hansen, Friedrich: Monoplane und praktische Erfahrungen im Bau von Flugmaschinen nebst Beschreibung der wichtigsten Flugmotoren. Verlag von C. J. E. Volckmann Nachfolger (E. Wette), Rostock i. M. 1910.

Hansen, Friedrich: Rotations-Flugmotoren mit spezieller Berücksichtigung des Gnome-Motor. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf., Berlin. 1911.

Hearne, R. P.: Luftkrieg: Verlag Siegismund, Berlin. 1909.

Hoernes, Hermann: Abriß über die Luftschiffahrt und Flugtechnik. Verlag Hartleben, Wien und Leipzig. 1910.

Hoernes, Hermann, k. u. k. Oberstleutnant: Buch des Fluges. 2 Bde. Verlag Szelinski, Wien. 1911.

Hoernes, Hermann und mehrere Mitarbeiter: Lenkbare Ballons. Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1910.

Hofmann, Josef, Regierungsrat a. D.: Der Maschinenflug. Verlag Auffarth, Frankfurt a. M. 1911.

Hollmann, Prof. M.: Wetterkunde. Verlag Paul Parey, Berlin. 1911.

Jahrbuch der technischen Sondergebiete. Das Buch der angewandten Wissenschaft. Verlag J. F. Lehmann, München. 1910 und 1911.

Jonas, Dr. Georg: Methode und Tabellen für die Berechnung von Pilotballonaufstiegen. Verlag Otto Nemnich, Leipzig. 1911.

Kempe, Erich: Aviatik. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Flugmaschine. Buchdruckerei C. A. Schwarz, Konstanz. 1911.

Kirchhoff, Artur: Die Erschließung des Luftmeers. Verlag Otto Spamer, Leipzig. 1910.

Kölsch, Dr.-Ing.: Gleichgang und Massenkräfte bei Fahr- und Flugzeugmaschinen. Verlag Springer, Berlin. 1911.

Krüger, C.: Ballon- und Luftschiffbau. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf., Berlin. 1911.

Lanchester, F. W.: Aerodynamik. Aus dem Englischen übersetzt von C. u. A. Runge, Göttingen. Verlag B. G. Teubner, Leipzig-Berlin. 1911.

Linke, Dr. Franz: Aeronautische Meteorologie. Verlag Auffarth, Frankfurt a. M. 1911.

Lippmann, Dipl.-Ing., Oberlehrer: Einführung in die Aeronautik. Verlag Veit & Co., Leipzig. 1911.

Lohmann, Georg: Die Entwicklung der Flugmaschinen. Verlag der Liebelschen Buchhandlung, Berlin. 1911.

Ludewig, Dr. Paul: Die Messung vertikaler Luftströmungen. Verlag Hirzel, Leipzig. 1911.

Mache, Professor und v. Schweidler, Professor: Die atmosphärische Elektrizität. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Marcuse, Dr. Adolf: Handbuch der geographischen Ortsbestimmungen für Geographen und Forschungsreisende. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1911.

Milarch, Prof.: Naturstudien für jedermann. Heft 8: Die Fahrzeuge der Motorluftschiffahrt. Naturwissenschaftlicher Verlag, Godesberg. 1911.

Painlevé, Paul, et Borel, E.: Theorie und Praxis der Flugtechnik. Deutsche Ausgabe, bearbeitet und mit Anhang versehen von Gymnasialoberlehrer A. Schöning. Verlag Richard Karl Schmidt & Co., Berlin. 1911.

Peucker, Dr. Karl: Höhenschichtenkarten. Verlag Wittwer, Stuttgart. 1910.

Riedinger, A., Ballonfabrik: Ratschläge über die Bergungsarbeiten für die Ballonführer. 1910.

Romberg, Otto, Hauptmann u. Batteriechef: Das militärische Verkehrswesen der Gegenwart. Verlag Ernst Siegfried Mittler & Sohn, Berlin. 1911.

Sauer, Artur und Haw, Jakob: Aeroplan System Haw-Sauer. Verlag Fr. Lintz, Trier. 1910.

Seeliger, Ewald Gerhard: Englands Feind. Der Herr der Luft. Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H., Wiesbaden. 1911.

Solff, Oberleutnant a. D., Ingenieur: Motorluftschiffe und Flugmaschinen. Verlag Hermann Hillger, Leipzig-Berlin.

Schleyer, Leopold, Generalmajor: Motorballons und Drachenflieger. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien. 1910.

Schlomann, Alfred, Ingenieur: Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Bearb. von Dipl.-Ing. Urtel, Berlin. Band X: Motorfahrzeuge. Verlag Oldenbourg, München und Berlin. 1911.

Schmiedecke, Oberst u. Abteilungschef im Kriegsministerium: Die Verkehrsmittel im Kriege. Verlag Ernst Siegfried Mittler & Sohn, Berlin. 1911.

Schroeder, Ferdinand, Landgerichtsdirektor: Der Luftflug. Geschichte und Recht. Verlag Vahlen, Berlin. 1911.

Stelling, A.: 12 000 Kilometer im Parseval. Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck und Gutenberg, Berlin. 1911.

Vogel, Karl: Karte des Deutschen Reiches. Verlag Justus Perthes, Gotha. 1911.

Vorreiter, Ansbert, Ingenieur: Jahrbuch der Luftfahrt. J. F. Lehmanns Verlag, München. Erscheint alljährlich. Preis: Jahrg. 1911 M. 10.—, Jahrg. 1912 M. 12.—.

Vorreiter und Boykow, Volamekum. Handbuch für Luftfahrer (Ballon, Luftschiff, Flugzeug). J. F. Lehmanns Verlag. München 1912. Preis za. M. 4.—.

Waack, Carl: Von Andree bis Zeppelin. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf. (E. Wette), Rostock. 1910.

Wegner v. Dallwitz, Dr.: Konstruktionsblätter für Flugtechniker. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf., Rostock i. M. 1911.

Wellner, Georg: Die Flugmaschinen. Verlag Hartleben, Wien und Leipzig. 1910.

Wilhelm, Balthasar: Die Anfänge der Luftfahrt. Verlag Breer & Thiemann, Hamm i. Westf. 1910.

Zednik, Viktor, Edler von Zeldegg: Beschießung lenkbarer Luftfahrzeuge. Verlags-Aktiengesellschaft vorm. v. Waldheim, Josef Eberle & Co., Wien. 1911.

Zselyi, Aladar: Prinzipien der Flugtechnik. Verlag C. J. E. Volckmann Nachf. (E. Wette), Rostock i. M. 1910.

Anonym erschienene Werke.

Jahrbuch des Deutschen Luftschiffer-Verbandes. 1910. (1911 erscheint im Januar 1912.)

Jahrbuch der Motorluftschiff-Studiengesellschaft. Vierter Band. Verlag Springer, Berlin. 1911.

Mit Zeppelin nach Spitzbergen. Bilder von der Studienreise der deut-schen arktischen Zeppelin-Expedition. Herausgegeben von Miethe und Hergesell. Verlag Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin. 1911.

Wissenschaftliche Vorträge gehalten auf der ersten internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung (Ila) zu Frankfurt a. M. 1909. Herausgegeben von Prof. Dr. Richard Wachsmuth. Verlag Julius Springer, Berlin. 1910.

2. England.

Alexander, H.: Model Balloons and Flying Machines. Editors Crosby Lockwood and Son, London. 1910.

Brockett, Paul: Bibliography of Aeronautics. Smith sonian Institution Smithsonian Miscellaneous Collections, Volume 35 Hodgkins Fund. City of Washington. 1910.

Dewar, George A. B.: The Airy Way. Editors Chatto & Windus, London. 1910.

Farman, Dick and Henry and others: The Aviator's Companion. Editors Mills and Boon, London. 1910.

Jane, Fred T.: All the Worlds Airships 1910. Aeroplanes and Dirigibles, Flying Annual. Sampson Low, Marston & Co. Ltd., London. 1911.

Johnson, V. E.: The Gyroscope. Editor E. & F. N. Spon, London. 1911.

Kennedy, Rankin: The Principles of Aeroplane Construction. Editors J. & A. Churchill, London. 1911.

Lana, Francesco: The Aerial Ship. Editors King, Sell and Olding, London. 1910.

Langley, Samuel Pierpont: Langley Memoir on Mechanical Flight. City of Washington. Published by The Smith sonian Institution. 1911.

Petit, Robert: How to build an aeroplane. Translated from the French by T. O' B. Hubbard and J. H. Ledeboer. Editors William Norgate, London. 1911.

Pilcher, Percy S.: Aeronautical Classics No. 5 „Gliding". To which is added the aeronautical work of John Stringfellow. Editor: The Aeronautical Society of Great Britain, London. 1911.

Renard, Paul, Commandant: What Constitutes Superiority in an Air-Ship. Washington Government Printing Office. 1910.

Ritter, Dr. Wolfgang: The Flying Apparatus of the Blow-Fly (Hodgkins Fund). City of Washington. Smithsonian Institution. 1911.

Thurston, Albert P.: Elementary Aeronautics or The Science and Practice of Aerial Machines. Editors: Whitaker & Co., London. 1911.

White, Graham, and Harper, Harry: The Aeroplane Past, Present and Future. Editor T. Werner Laurie, London. 1911.

Anonym.

Aeronautical Classics. Printed and published for The Aeronautical Society of Great Britain, London. 1911.

Aeronautics. Interim Report of the Adrisory Committee for Aeronautico on the Work for the Yearo 1910—11. Printed by Darling & Son, London. 1911.

Report on the theory of a stream line past a plane barrier and of the discontinuity arising at the edge with an application of the theory to an aeroplane. Sir Greenhill, London, Wyman and Sons.

3. Frankreich.

Ader, C.: L'Aviation militaire. Editeurs Berger--Levrault, Paris. 1911.

Amans, Paul, Dr.: Études sur les Flexions et Courbures des Ailes et les Hélices Aériennes. Éditeurs F. Louis Vivieu, Librairie des Sciences Aéronautiques, Paris. 1911.

André, M.: Moteurs d'aviation et de dirigeables. Éditeur Geisler, Paris. 1911.

Armengaud, Marcel: La Sustentation des Aeroplanes au moyen des Surfaces Concaves. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Badoureau, Ingénieur: L'Atmosphère terrestre et la Circulation aérienne. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Bague, lieutenant: Mes premières Impressions d'Aviateur. Éditeur Berger-Levrault, Paris. 1911.

Bourgeois, Armand: Les Précurseurs de la conquête de l'air. Éditeur L'Aérophile, Paris. 1911.

Bretonnière. Le vol plané. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Brillonin: Stabilité des Aéroplanes. Surfaces métacentriques. Éditeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1910.

Calderara, M. et Banet-Rivet: Manuel de l'Aviateur-Constructeur. Éditeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1910.

Caslant, capitaine du génie: Passé et avenir de la navigation aérienne. Éditeur Chapelot, Paris. 1911.

Challéat, Chef d'Escadron d'Artillerie: Armées Modernes et Flottes Aériennes. Librairie Militaire Berger-Levrault, Paris. 1911.

Clavenad, lieutenant: Considerations sur la conduite des aéroplanes. Éditeur A. Lahure, Paris. 1910.

Colliard, Paul, Ingenieur civil, Ancien officier de Marine: Peut-on voler sans ailes? Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Cousin, Joseph, Dr.: Le Vol à Voile. Éditeur F. Louis Virièn, Librairie des Sciences Aéronautiques, Paris. 1911.

Desouches, Guillaume: Réglementation de la Navigation Aérienne. Éditeur: La Technique Aéronautique, Paris. 1911.

Do, Capitaine: Manuel de l'Aérostier. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Dubouchet et J. Protche: Le constructeur de cerfs-volants. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Duchêne, Capitaine du Génie: L'Aéroplane étudié et calculé par les Mathématiques Élementaires. Éditeurs Chapelot & Cie., Paris. 1910.

Dujardin, Ing.: Sustentation, Propulsion, Evolution de l'aéroplane. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Eiffel, G.: La Résistance de l'air et l'aviation. Expériences effectuées au Laboratoire du Champ-de-Mars. Éditeurs H. Dunot et Pinat, Paris. 1911.

Eiffel: Recherches expérimentales sur la résistance de l'air. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Ernoult, François, Ingénieur: L'Aviation De Demain. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Farand, L.: Commandant: Force portante de l'aéroplane en 1910. Typographie et Lithographie Devilliers, Belfort. 1911.

Fonvielle, W. de: Histoire de la Navigation Aérienne. Librairie Hachette et Cie., Paris. 1910.

Frey, général: L'aviation aux armées et aux colonies et autres questions militaires actuelles. Éditeurs Berger-Levrault, Paris. 1911.

Gandillot, Maurice: La résistance de l'air et le vol des viseaux, Paris. 1911.

Girard, E. et de Rouville: Les Ballons dirigeables. Librairie Berger-Levrault & Cie., Paris. 1910.

Graffigny, H. de: Constructeur d'appareils aériens.

Gramont, Armand de, Duc de Guiche: Essai d'Aérodynamique du Plan. Librairie Hachette et Cie., Paris. 1911.

Guironnet, Ing.: Formulaire pour la Construction des Aéroplanes. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Houard, Georges: Les petits aéroplanes. Librairie Aéronautique, Paris.

Lacoin, Louis, Ingénieur: Construction des appareils d'aviation. Editeurs: Bibliothèque Omnia, Paris. 1911.

Le Dantec, abbé: Théorie géometrique et mécanique de l'Hélice-Turbine. Expériences sur la résistance de l'air. Librairie aéronautique, Paris. 1910.

Lelasseux et Marqué, Ingénieurs: L'Aéroplane pour tous. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Lamet, Ingénieur: Essais et réglage des Moteurs. 1911.

Malloné, Armand: Description d'un appareil d'aviation dont les dispositifs nouveaux sont rationnellement déterminés, etc. Éditeur Ehrard Martin, Paris. 1911.

Marchis, L.: L'Epopée Aérienne. Éditeurs H. Dunod & E. Pinat, Paris. 1910.

Maxim, Sir Hiram S.: Le Vol Naturel et le Vol Artificiel. Traduit par le Lt.-Colonel G. Espitallier. Editeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1910.

Micciolli, Alfred: Causeries sur l'Aviation. Éditeurs F. Louis Vivien, Librairie des Sciences Aéronautiques, Paris. 1911.

Mondésir, Piarron de: Quand le Soleil est-il à l'Est? A ceux qui courent ou volent sous le soleil, pour combattre une erreur trop répandue. Librairie Berger-Levrault & Cie., Paris. 1911.

Noalhat, H.: Navigation aérienne et navigation sous-marine. Librairie des Sciences et de l'Industrie, Paris. 1911.

Painlevé et Borel: L'Aviation. Éditeur Alcau, Paris. 1910.

Patrouilleau, G.: Ingenieur civil: Sur la Réalisation des fortes compressions isothermiques. Editeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1911.

Patrouilleau: Moteurs d'automobile et d'aviation. Sur la réalisation des fortes compressions isothermiques. Editeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1911.

Petit, M. R.: Le Constructeur de Petits Aéroplanes. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Petit, Robert: Comment on construit un aéroplane. Librairie Aéronautique, Paris.

Picq (H.): L'Aéroplane de l'avenir. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Prayon, ingénieur: Etude sur les Hélices Propulsives en particulier les Hélices Aériennes. Éditeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1910.

Raybaud, Paul: Les Aéroplanes. Librairie des Sciences aéronautiques. F. Louis Vivien, Librairie-Éditeur, Paris. 1910.

Renard, Paul: Guide de l'aéronaute-pilote. Éditeurs H. Dunod et Pinat, Paris. 1910.

Roux, F.: Pour la Sécurité des Aviateurs. Librairie Berger-Levrault, Paris-Nancy. 1911.

Saconney (Capitaine J.-Th.): Cerfs-volants militaires. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Saulnier, R., Ingenieur: Equilibre, Centrage et Classification des Aéroplanes. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Sée, Alexandre: Les Lois Expérimentales de L'Aviation. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Sencier, Paul, Bertrand, Ch. A.: Annuaire de l'Aéronautique 1910. Éditeurs Goblet et Marchal, Paris.

Taris & Berthier: Les Moteurs d'Aviation.

Tatin, Ingénieur: Théorie et pratique de l'Aviation. Éditeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1910.

Thouveny (Commandant): Formules du vol à voile. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Venton-Duclaux: Petite Encyclopédie Aéronautique. Librairie des Sciences aéronautiques. F. Louis Vivien, Paris. 1910.

Venton - Duclaux, Ingénieur, et Robert: Bases et Méthodes d'Etudes Aérotechniques. Éditeurs Dunod et Pinat, Paris. 1911.

Voyer, Commandant: Le Ballon Patrie. Librairie Berger-Levrault & Cie., Paris. 1910.

Anonyme.

Aéro-Manuel. Répertoire sportif, technique et commercial de l'aéronautique par Faroux, ingénieur. Éditeurs H. Dunod et E. Pinat, Paris. 1911.

L'Annuaire général de l'automobile (aéroplanes, ballons dirigeables, voitures, canots). 1911.

Annuaire official de la Fédération des Automobile-Clubs régionaux de France. Publications Sucien, Aufry-Paris. 1911.

L'Annual 1911. L'Annuaire-Dictionnaire Universel des Industries Automobile, Nautique et Aéronautique. Paris 1911.

„Atmos" L'Annuaire de l'Air. 1911. Paul Manoury, Paris.

L'Aviation Agenda. Direction M. R. Desmons, Ingénieur. Imprimerie Levé, Paris. 1911.

L'Aviation Triomphante. Par MM. d'Estournelles de Constant, Bouchard, Lavisse, Painlevé, Blériot, Rousseau, Ferber, Comte de Lambert, Pierre Mille etc. etc. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Bulletin de l'Institut Aérodynamique de Koutchino. Direction: Prof. Riabouchinsky. 1911.

Encyclopédie Scientifique. Technique de l'Aéroplane. Raibaud Jules, Capitaine d'Artillerie. Éditeurs O. Doin et Fils, Paris. 1911.

La Revue Électrique, Bulletin de l'Union des Syndicats de l'Electricité. Direction: Blondin. Éditeur Gauthier-Villars, Paris. 1911.

La Technique Aéronautique. Revue des Sciences Appliquées à la Locomotion Aérienne. Directeur: Lieutenant-Colonel G. Espitallier. Ed. Librairie Aéronautique, Paris. 1911.

Le Mois Aéronautique. Revue mensuelle illustrée. Directeur R. Desmonds, Paris.

Les Aéroplanes de 1910. Librairie Aéronautique, Paris. 1910.

Mémoires et Compte Rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France. Bulletin de Juillet 1911. Hotel de la Société, Paris. 1911.

XI. Orientierung und Navigation.

1. Allgemeines.

Der große Aufschwung der Luftfahrt auf allen ihren Gebieten hat ein Problem aufgerollt, dessen große Wichtigkeit erst in der allerneuesten Zeit anerkannt wird. Es ist dies die Frage der Orientierung und Navigation, sei es im Freiballon, Luftschiff oder Flugzeug. Ein großes Hindernis für die richtige Behandlung dieser Frage ist der Umstand, daß man sie meistens unter dem Gesichtswinkel des Automobilisten betrachtet, der an gebahnte Wege gebunden, diesen folgen muß und auch seine Karte von diesem Gesichtspunkte aus liest, während das Orientierungsproblem in erster Linie doch ein nautisches ist. Alle Gesetze der Nautik haben auch für die Luftfahrt vollste Geltung; selbstverständlich müssen sie (besonders was die Kartograpie anbelangt) den speziellen Bedürfnissen der Luftfahrt angepaßt werden.

Die Bestrebungen zur Schaffung eigener Luftschifferkarten waren leider einige Zeit ins Stocken geraten, erst in neuester Zeit beschäftigt man sich wieder intensiver damit, und jeder Tag bringt neue Vorschläge. Daß in der Fülle des Gebrachten sehr, sehr viel Unbrauchbares mit unterläuft, ist selbstverständlich, aber sicher wird man zu einem brauchbaren Resultat kommen.

Die brauchbare Luftschifferkarte soll eine rasche Orientierung aus der Vogelperspektive gestatten, soll günstiges und schlechtes Landungsterrain erkennen lassen, sowie alle dem Luftschiff- oder Flugzeugführer besonders gefährlichen Details (Starkstromleitungen usw.), die er aus der Höhe eventuell nicht wahrnimmt, enthalten.

Aus diesen Gründen sind alle nebensächlichen Kommunikationen und Terraindetails überflüssig. Ortschaften sind z. B. in ihren Konturen dargestellt, die dem Luftschiffer einen sicheren Anhaltspunkt geben, als minutiöse Details. Ferner enthält die Karte, deutlich herausgehoben, Eisenbahnlinien und Hauptverkehrsstraßen, die Konturen von Wäldern und größeren Gewässern. Enthält diese Karte außerdem noch, wie bei Seekarten, wo der Ankergrund angegeben ist, Zeichen für die Eignung zur Landung und Markierung besonders gefährlicher Gebiete (Starkstromleitungen), so enthält sie alles, was den Luftfahrer interessiert. Als Basis für diese Karte würde die allgemeine Landvermessung dienen, und müßte man bei der Festlegung des Maßstabes berücksichtigen, daß derselbe weder zu groß noch zu klein sein darf, ein Maßstab von 1 : 200 000 bis 1 : 300 000 für

Detailkarten dürfte der günstigste sein.[1]) Um in der Karte gewisse natürliche weithin sichtbare Merkzeichen der Erdoberfläche genügend hervorzuheben, ist es notwendig, die Gegend vor endgültiger Fertigstellung der Karten von einem Fesselballon aus zu prüfen und diejenigen Punkte herauszuheben, die tatsächlich in der Vogelperspektive als die markantesten erscheinen. Zu dem so gewonnenen Kartenmaterial gehört ein Kompendium, nach Art der Segelhandbücher und Leuchtfeuerverzeichnisse, das Winke lokaler Natur, nebst den künstlichen Landmarken, den Seezeichen vergleichbar, enthält. In der Anlage ist dieses Kompendium in geographische Sektionen zerlegt und enthält alle notwendigen Angaben, die in der Karte nicht Platz finden können. Also z. B. Detailangaben über die Landungsverhältnisse nebst Planskizzen, Mitteilungen über die günstigsten Anlaufrichtungen, Warnungen und detaillierte Beschreibungen über gefährliche Zonen und Gebiete, Auskünfte, gewisse meteorologische Mitteilungen lokalen Charakters und so weiter. — Natürlich müssen sich in einem Kulturlande die Angaben eines solchen Kompendiums häufig ändern. Zu diesem Zweck müßten alle diese Änderungen von den zuständigen Behörden an eine Zentralstelle geleitet werden, welche dann diese Änderungen in Form von monatlich erscheinenden Korrekturcoupons wieder an die Interessenten verschickt; etwa in folgender Weise: „In den Waldungen der Gemeinde X wurde am soundso vielten eine Anzahl von Waldparzellen durch Brand vernichtet. Die Konturen verlaufen nunmehr, wie aus beiliegender Planskizze ersichtlich" oder „In der Gemeinde Y wurde ein Elektrizitätswerk errichtet und von da aus eine oberirdische Starkstromleitung nach der Gemeinde Z gelegt, siehe beiliegende Skizze."

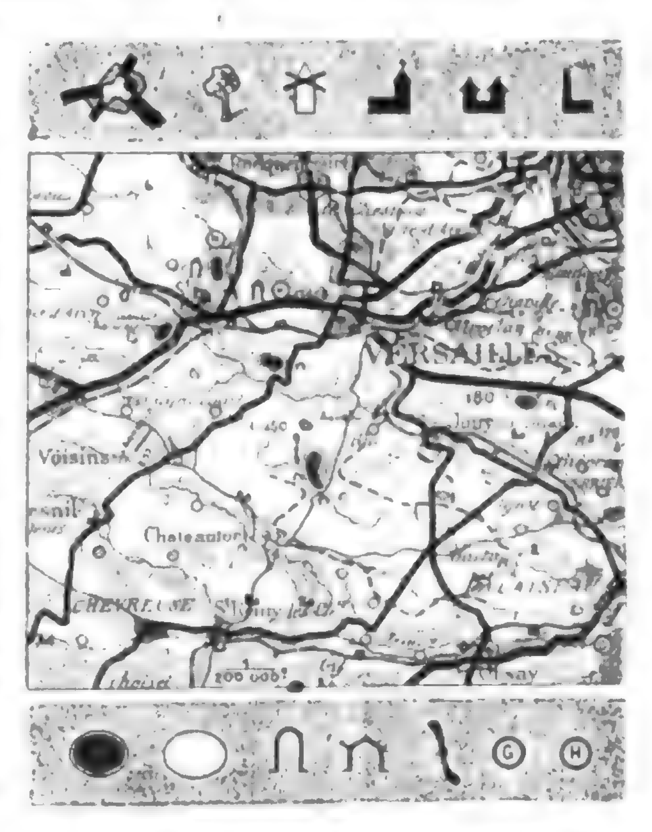


Fig. 509. Französische Luftfahrerkarte.

Der Besitzer eines solchen Kompendiums (meist Luftschiffahrts- und Flugvereine) klebt diesen Coupon an zugehöriger Stelle ein und korrigiert nach seinen Angaben das ihm zur Verfügung stehende Kartenmaterial. Gleichzeitig wird sowohl im Kompendium als an den Karten das Datum der vorgenommenen Korrektur vermerkt und so eine Kontrolle geschaffen, daß keine Korrektur versäumt oder vernachlässigt wurde, beziehungsweise man stets ermitteln kann, von wem ein begangener Fehler gemacht worden war. Es bildet dann gleichzeitig einen dokumentarischen Beleg für ein

[1]) Inzwischen hat man sich in Brüssel auf den Maßstab von 1 : 200000 geeinigt und zur Begrenzung der einzelnen Kartenblätter das natürliche Gradmaß (Meridian von Greenwich) gewählt, und werden die Kartenblätter fortlaufend mit Buchstaben und Nummern nach Länge und Breite bezeichnet.

eventuelles taktisches Parere, das ist die Klarstellung eines Falles vor einem zu schaffenden, den Seegerichten vergleichbaren Gerichtshof.

Aber mit der Schaffung von geeignetem Kartenmaterial ist die Orientierungsfrage noch nicht gelöst. Erfreulicherweise werden jedoch in der neuesten Zeit Anstrengungen in dieser Richtung gemacht, die auch von Erfolg gekrönt sein dürften, es sind dies das endlich erwachende Interesse für die fundamentale Bedeutung des Kompasses und das Instrument „Orion" der Motorluftschiffstudiengesellschaft, sowie das Instrument von Dr. Brill. Auch in bezug auf die örtliche Orientierung durch künstliche Landzeichen sind viele Projekte im Entstehen, die in ihrer Gesamtheit, mit einer weisen Beschränkung, von Wert sein können.

Die Navigation zerfällt in ihrer Wesenheit in zwei Teile, in eine terrestrische und eine astronomische Navigation. Die erstere hat Bedeutung für alle Arten von Luftfahrzeugen, während die letztere wohl nur für Freiballon und Motorluftschiff (wenigstens vorderhand) gilt.

2. Terrestrische Navigation.

Die terrestrische Navigation befaßt sich mit allen jenen Behelfen zur Bestimmung des Ortes, der Richtung der Fahrt, der Geschwindigkeit und Distanz, welche von der Erde gegeben werden, also die äußeren Merkmale der Oberfläche und die Richtkraft der Magnetnadel.

Das wichtigste Instrument für die terrestrische Navigation ist der Kompaß, denn er ist zurzeit das einzige Mittel, eine Richtung einwandfrei festzustellen. Bei seiner Beurteilung muß man in erster Linie im Auge behalten, daß dies sein alleiniger Hauptzweck ist, und daß die allein maßgebenden Faktoren für seine Verläßlichkeit die Größe seiner Richtkraft und Kenntnis oder Eliminierung der störenden ortsmagnetischen Einflüsse sind. Alle sogenannten Spezialisierungen für die Luftfahrt, und Erleichterungen, soweit sie auf Kosten eines dieser Faktoren gehen, sind daher schädlich; um so mehr, als der Kompaß im Flugzeug oder Motorluftschiff ohnehin durch die Nähe des bewegten Motors und der magnetischen Zündung beeinflußt wird. In diesem Sinne bieten alle Spezialkonstruktionen, wie die Bussole von Daloz oder der Kompaß von Marqus, zweifelhafte Vorteile. Daloz ging bei der Konstruktion seiner Bussolen von dem an sich sehr richtigen Gesichtspunkte aus, daß der Kompaß, der nur die Richtung zeigt, für die Luftfahrt insofern unvollkommen ist, als er die Winddrift nicht anzeigt. Er löste diese Schwierigkeit, indem er den Kompaß durchsichtig macht, und auf die Magnetnadel eine einstellbare Scheibe aufsetzt, die parallele Linien aufweist. Beim Durchsehen bemerkt dann der Pilot, durch die Verschiebung des Terrains gegen diese Linien, ob er von seiner wahren Fahrtrichtung abweicht oder nicht. Diese, an sich bestechende Eigenschaft des Dalozschen Kompasses, wird aber nur mit einer Beeinträchtigung der Richtkraft erkauft, und läßt sich dasselbe Ziel einfacher und genauer und in einer für den Führer vielleicht bequemeren Weise erreichen.

Es ist dies die Methode der Deckpeilungen. Betrachtet man das nebenstehende Bild, welches die Spree mit Köpenik und dem Müggelsee, aus der Vogelperspektive gesehen, darstellt, und verfolgt man darauf die Richtlinien für das gezeichnete Flugzeug, so wird sofort klar, daß sich dasselbe Ziel auch ohne eine Spezialeinrichtung des Kompasses erreichen läßt. Der

Führer braucht hierzu nichts weiter zu kennen, als seinen Kompaßkurs, den er vor dem Aufstieg einer Routenkarte entnommen hat. Er wird immer und in jedem Terrain eine Anzahl Punkte finden, die in ihrer Lage jener Kursrichtung entsprechen. Die Verschiebung oder Nichtverschiebung dieser Punkte zueinander ergibt ihm sämtliche Fahrtdaten. Hierbei braucht er die Identität seiner Hilfspunkte nicht festzustellen; es genügt, daß sie in der gewünschten Richtung liegen. Das Verfahren bei einem Überlandflug ist folgendes: der Führer hat seinen Kompaßkurs und steigt auf, und zwar wenn die Windverhältnisse dies gestatten gleich in seinem Kurse. Sonst legt er sich nach Erlangung seiner Fahrhöhe in denselben. Sowie sich der Kompaß beruhigt hat, und das Flugzeug den genauen Kurs inne hat, blickt der Führer nach vorne und merkt sich ein oder einige Objekte in dieser Richtung, sagen wir irgendeinen dunklen Fleck am Horizont und dazwischen ein oder zwei näherliegende Punkte. Der Kompaß hat nun seine Arbeit getan und der Führer fährt so, daß diese Punkte in einer Linie bleiben bzw. wenn er nur einen entfernten Punkt hat, sich das Terrain seitlich gegen denselben nicht verschiebt, dann hat er die Gewißheit, daß er in seinem wahren Kurse fährt, ganz gleichgültig aus welcher Richtung der Wind kommt. Dieses Verfahren ist so genau, daß sich schon ein Abweichen von wenigen Metern bemerklich macht. Hat sich der Führer inzwischen dem Punkt am Horizont genähert, so sucht er sich über denselben hinaus, in derselben Richtung einen neuen usw. Kann er aus bestimmten Gründen keine geradlinige Route wählen (wenn ihm z. B. das Überfliegen ausgedehnter gefährlicher Gebiete nicht ratsam erscheint), so legt er sich vorher die entsprechenden Kurse an und notiert sich dieselben. Wenn er hierbei die Vorsichtsmaßregel gebraucht, die Orte des Kurswechsels in Gegenden mit markanten Terrainmerkmalen zu verlegen, so wird er sich auch hierin schwerlich irren. Wird ihm durch eine dunstige Atmosphäre die Aussicht zum Teil entzogen, so wird er sich mehr an den Kompaß halten müssen und wird gut tun, falls er sich beim Wiederklarwerden nicht gleich orientieren kann, sich strikte an seinen Kurs zu halten und in Deckpeilung zu fahren, da er dann zum mindesten die Gewißheit hat, sich auf einer parallelen Linie zu seiner eigentlichen Kurslinie zu bewegen. Wenn während des europäischen Rundfluges zahlreiche Klagen über mangelhafte Orientierungsmöglichkeiten laut wurden, so ist das wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Führer das Orientierungsproblem vom Standpukt des Automobilisten betrachten. Haben sie aber erst einen brauchbaren Flugzeugkompaß[1]), so werden sie sich mit Freude der geringen Mühe unterziehen, sich an ihn und seine Methoden zu gewöhnen; denn eine Orientierung einzig und allein, nach noch zu schaffenden künstlichen Merkzeichen, deren Errichtung in genügendem Maße Millionen verschlingen würde, wäre nicht einmal von großem praktischen Nutzen.

Um auf die Konstruktion des Dalozschen Kompasses zurückzukommen, ist es, abgesehen von der Richtkraftschwächung für den Führer, jedenfalls angenehmer, frei ins Terrain hinaus zu schauen, als durch einen transparenten

---

[1]) Ein solcher Kompaß wird z. B. von der Firma Goerz hergestellt und ist derselbe wissenschaftlichen Untersuchungen in bezug auf die magnetischen Einflüsse der wichtigsten Flugzeugtypen, sowie der Motorvibrationen unterzogen worden. Diese Untersuchungen, welche der Verfasser dieses Kapitels gemeinsam mit dem Physiker Dr. Gehlhoff vornahm, haben eine vollständig befriedigende Lösung dieses Problems ergeben.

Kompaß unter sich zu blicken. Ein Kompaß, der allen Anforderungen der Navigation gerecht wird, und dessen Spezialkonstruktion für Flugzeuge lediglich in der Rücksichtnahme auf ein verläßliches Funktionieren unter den schwierigen Verhältnissen im Flugzeug beruht, wird von der Firma Goerz, Berlin-Friedenau, geliefert.

Was die äußeren Merkmale der Erdoberfläche betrifft, so würden sie zur Orientierung genügen, wenn der Führer die Gegend genau kennt, dies ist jedoch nur in sehr beschränktem Maße der Fall, und er ist daher auf den Kompaß angewiesen. Eine Orientierung nach der Karte allein, ist sehr leicht im Freiballon, schon etwas schwieriger im Motorluftschiff und im Flugzeug sehr schwierig, da die Geschwindigkeit sehr groß ist. Im Flugzeug ist auch der Ausblick beschränkt, wenn Führer und Begleiter zwischen den Tragflächen in einem Boot sitzen. Es ist daher vielfach der Gedanke aufgetaucht, das Terrain künstlich zu markieren, und sind verschiedene Systeme vorgeschlagen worden. In der Hauptsache soll die Erdoberfläche in Sektionen geteilt, und diese Sektionen durch bestimmte Merkzeichen gekennzeichnet werden. Darauf beruhen die Systeme von Rittmeister von Frankenberg, Dr. Quinton und Raghenfred.

Rittmeister von Frankenberg teilt das Deutsche Reich in 90 Kreise ein. Die Reichshauptstadt, jeder Regierungsbezirk, der einem Regierungsbezirk entsprechende Teil eines Bundesstaates, jeder kleinere Staat, die freien Hansastädte, fernliegende Enklaven und Inseln werden als eine Einheit, ein Bezirk angenommen und erhalten eine, mit Berlin beginnende, sich anreihende Nummer. Die bestehenden Unterabteilungen, innerhalb der einzelnen Bezirke, erhalten je einen Buchstaben, die Orte, Schlösser, Postämter usw. erhalten wieder je einen Buchstaben und im Bedarfsfalle noch eine Zahl von 1 bis 9. Durch bestimmte Zeichen kann außerdem die Annäherung an die Grenze, Starkstromleitung, Wasserstoffanlage, Gasometer, Sumpf, Moor, Luftschiff-, Ballon- und Fliegerhallen, Ankerplätze, Signalstationen, meteorologisches Observatorium usw. angezeigt werden. Diese Bezeichnung, die schon in einem Teil des Deutschen Reiches auf Dächern, Türmen usw. angebracht ist, soll nach der Orientierungsmethode von Frankenberg-Saul dahin verbessert werden, daß Fesselballone 300—500 m hoch gelassen werden. Die angehängten Zahlen, Zeichen und Buchstaben sind aus leichtestem Material hergestellt und wie eine Fahne an der Fesselkordel befestigt. Für besondere Zwecke sind noch außerdem Signale mittels Kugel, Kegel und Zylinder vorgesehen. Nachts können die Gummiballone erleuchtet werden. Als Beleuchtungskörper dienen hundertkerzige Birnenlampen, die im Innern der Ballone angebracht sind. Der Zuleitungsdraht für die Lampen dient gleichzeitig als Fesselkordel. Die Sichtweite dieser Leuchtballone soll 6 km betragen.

Das System von Dr. Quinton ist wesentlich einfacher. Er arbeitet nur mit Zahlen und geht von folgender Voraussetzung aus. Er legt den Nullbreitenkreis und den Nullmeridian durch die Reichshauptstadt, gibt den Längen- und Breitenunterschied in Kilometer an und kennzeichnt dabei Ost- und Nordzahlen durch Unterstreichen. Diese Zahlen werden entweder auf Hausdächern angebracht oder aus Glaskugeln gebildet, die das Licht reflektieren und in der Nacht beleuchtet werden sollen.

Raghenfred wendet für seine Methode das geographische Gradnetz an, und benützt zur Markierung ein mnemotechnisches System, das er aus den altindischen Zahlenzeichen in Kombination mit den römischen Ziffern

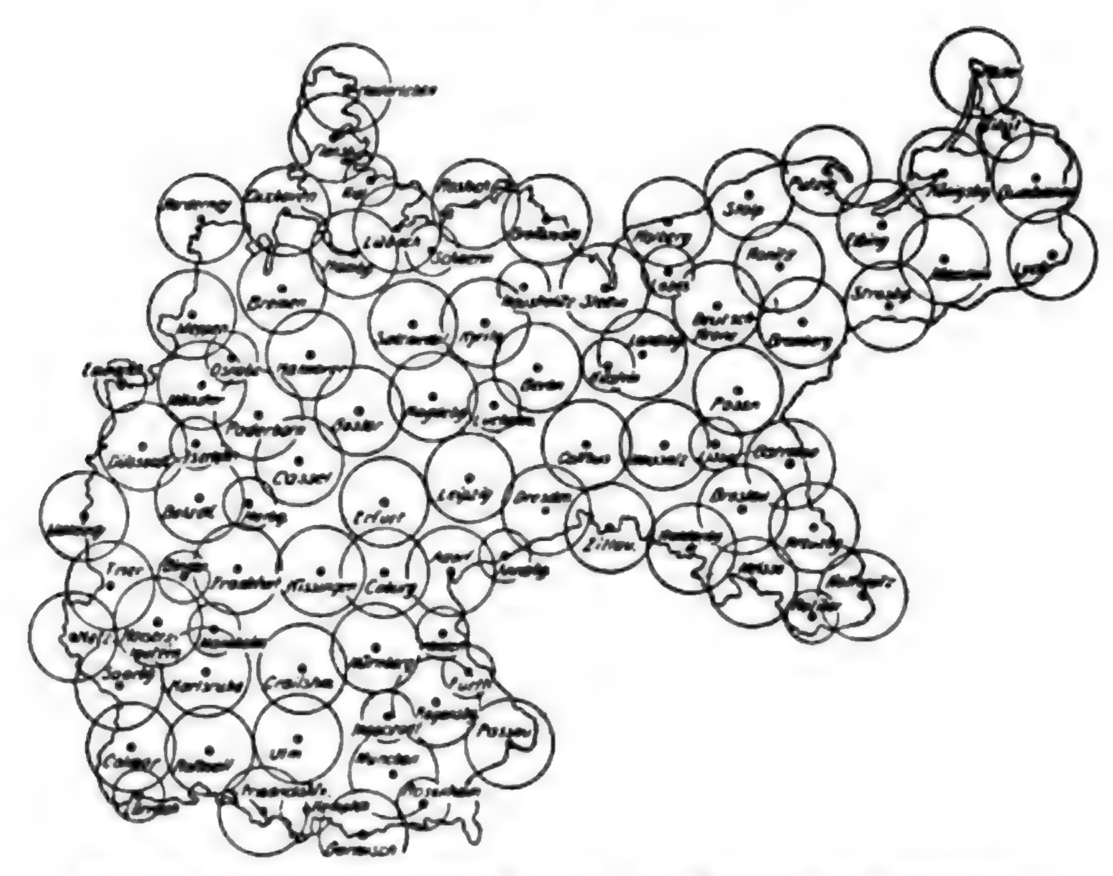


Fig. 510. Einteilung Deutschlands in Bezirke nach Rittmeister von Frankenberg.

Nummerverteilung für Deutschland:

1 Berlin
2 Potsdam
3 Frankfurt a. O.
4 Stettin.
5 Köslin
6 Stralsund
7 Rügen
8 Strelitz
9 Schwerin
10 Schleswig
11 Lübeck
12 Hamburg
13 Bremen
14 Oldenburg
15 Fürstentum Lübeck
16 Friesische Inseln
17 Helgoland
18 Stade
19 Aurich
20 Osnabrück
21 Lüneburg
22 Hannover
23 Hildesheim
24 Braunschweig
25 Schaumburg-Lippe
26 Lippe-Detmold
27 Minden
28 Münster
29 Arnsberg
30 Waldeck
31 Kassel
32 Wiesbaden
33 Dusseldorf
34 Köln
35 Aachen
36 Koblenz
37 Trier
38 Birkenfeld
39 Oberhessen
40 Starkenburg
41 Rheinhessen
42 Pfalz
43 Lothringen
44 Unter-Elsaß
45 Ober-Elsaß
46 Konstanz
47 Freiburg
48 Karlsruhe
49 Mannheim
50 Neckarkreis
51 Jagstkreis
52 Schwarzwaldkreis
53 Donaukreis
54 Hohenzollern
55 Schwaben-Neuburg
56 Ober-Bayern
57 Nieder-Bayern
58 Oberpfalz
59 Mittelfranken
60 Oberfranken
61 Unterfranken
62 Koburg
63 Meiningen
64 Reuß j. L.
65 Reuß ä. L.
66 Altenburg
67 Weimar
68 Rudolstadt
69 Sondershausen
70 Gotha
71 Eisenach
72 Erfurt
73 Merseburg
74 Magdeburg
75 Anhalt
76 Leipzig
77 Zwickau
78 Chemnitz
79 Dresden
80 Bautzen
81 Oppeln
82 Liegnitz
83 Breslau
84 Posen
85 Bromberg
86 Marienwerder
87 Danzig
88 Allenstein
89 Königsberg i. Pr.
90 Gumbinnen

Buchstaben-Bezeichnung der Länder:

Andorra A
Belgien B
Bulgarien Bu
Dänemark Dm
Deutschland D
England UK
Frankreich RF
Griechenland F
Liechtenstein L
Luxemburg Lx
Monaco M
San Marino SM
Norwegen Ng
Niederlande Nd
Österreich O
Ungarn MO (Magyar Ország)
Portugal P
Rumänien Rm (Romania)
Rußland R (Russisches R) (Rossija)
Serbien Sr (Srbija)
Schweden Sv (Sverige)
Schweizerische Eidgenossenschaft SE
Türkei MO (Arabische Zeichen) (Memalik i. Osmanije)
Montenegro Z (Zrnagora)

gewinnt, und das einen Irrtum beim Verkehrtlesen ausschließt. Charakteristisch für das System ist, daß es bei Längengraden gewöhnlich nur dasjenige Zwölftel angibt, dem die markierte Stelle am nächsten liegt, und bei wichtigen Punkten auch die Einer, die Zehner und Hunderter aber regelmäßig ausläßt. Da die Breitengrade in Mitteleuropa doppelt so groß sind als die Längengrade, so wird in Europa die Breitenangabe verdoppelt. Die Ziffern werden auf Feldern in der Größe von wenigstens 100 qm aus Kieselschotter und Kohlenschotter gebildet. Die Ziffern werden schwarz in weißem Quadrat hergestellt, wenn sie die Länge, und umgekehrt, wenn sie die Breite angeben. Außerdem sollen noch die Dächer der Ortschaften durch Farbstriche charakterisiert werden. Dieses System hätte vor den andern noch am ehesten den Vorzug der Billigkeit, wird aber selbst unter der leichtesten Schneedecke illusorisch, welchen Nachteil übrigens auch alle andern Dachbezeichnungen haben.



Fig. 511. Orientierungszeichen nach Dr. Quinton.

Alle diese Methoden leiden daran, daß sie zu kostspielig sind. Sehr nützlich jedoch kann eine beschränkte Anwendung dieser verschiedenen Methoden werden, wenn man sich begnügt, einzelne wichtige, vor allen Dingen gefährliche Gebiete, wie Starkstromleitungen, Sümpfe, ausgedehntere oberirdische Leitungsanlagen, welche in der Dämmerung einem Luftschiff oder Flugzeug gefährlich werden können, deutlich und weithin sichtbar markiert, wie etwa zur See Klippen, Sandbänke usw. durch Seezeichen markiert werden.

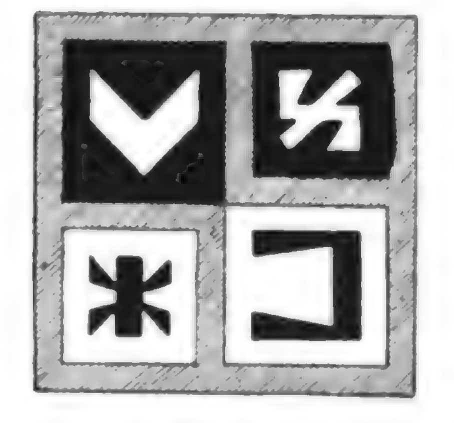


Fig. 512. Orientierungszeichen nach Raghenfred.

Hierher gehören auch die Vorschläge, welche dahin gehen, den Küstenleuchtfeuern eine Vorrichtung zu geben, daß sie auch einen Lichtkegel senkrecht nach oben werfen können, dies zeigte einem nächtlicherweise herankommenden Freiballon die Nähe der Küste an, denn solche senkrechte Lichtbalken sind sehr weit zu sehen.

Auch gehen Vorschläge dahin, diese Leuchtfeuer, sowie andere wichtige Stationen mit Apparaten für Funkentelegraphie zu versehen, welche bei unsichtigem Wetter in bestimmten Zeitintervallen ihre Morsecharakteristik abgeben. Sind Freiballone und Motorluftschiffe mit einfachen Empfangsapparaten ausgestattet, so können sie solche Warnungssignale schon bis 100 km Entfernung von der Küste aufnehmen, der Kostenpunkt für einen solchen Apparat, der ja nur ganz einfach konstruiert zu sein braucht, überstiege kaum den Betrag von 100 Mark. Sehr gut gelungene Versuche in dieser Richtung wurden von Dr. P. Ludewig in Frankfurt ausgeführt. Um eine günstigere Anordnung der Antenne zu erzielen, legte er dieselbe in einer Schleife um den Ballonäquator. Als Empfänger diente eine kleine Schlömilchzelle und wurden die Depeschen mit dem Telephon abgehört. Zur Erzeugung der Wellen wurde die Braunsche Schaltung gewählt, welche

stark gedämpfte Wellen entsendet (Wellenlänge ca. 500 m). Der Ballon hielt sich in einer Höhe von 600 m und war eine Verständigung bis auf 50 km Entfernung möglich. Diese Art der Nebelwarnung erscheint sehr sympathisch, da sie einem wirklichen Bedürfnis entspricht. Hier sei noch eine Tatsache angefügt, die bis jetzt nicht viel beachtet wurde, daß sich nämlich auf einer dichten Wolkendecke manchmal, bei besonders günstigen Verhältnissen, darunterliegende Flußläufe, Gebirge, größere Wasserflächen usw. durch auffallende Formationen (Furchen und Wallbildungen) anzeigen. Eine meteorologische Untersuchung der hierbei mitwirkenden Faktoren wäre wünschenswert.

Für die erwähnte Markierung gefährlicher Zonen wäre nach Maßgabe der Örtlichkeit das günstigste Zeichen zu wählen und bietet das Morsealphabet in seiner fundamentalen Einfachheit für eine ganze Reihe von Fällen günstige Möglichkeiten. Man kann auch mit auffallender Farbe gestrichene Holzhütten und Pylonen, ähnlich den trigonometrischen Zeichen, resp. diese selbst verwenden. Aber bei Schneefall versagen diese Zeichen meist.

Endlich wären hier noch Versuche zu erwähnen, welche sich damit befassen, die Abweichungen von der wahren Fahrtrichtung im Nebel mittels Massenablenkung zu messen (Pendel in Verbindung mit Kreisel).

3. Die astronomische Navigation.

Mit der stetigen Zunahme des Freiballonsports wie der Motorluftschifffahrt machte sich auch das Bedürfnis nach einer astronomischen Ortsbestimmung geltend. Zu einer solchen gehören aber unbedingt gewisse Vorkenntnisse, über die viele Ballonführer nicht verfügen. Außerdem ist das Rechnen im Ballon zum mindesten oft unbequem und das Arbeiten auf der Karte nach der Methode von Marcq de Saint Hilaire im Korbe durch den Raummangel, oft schlechte Beleuchtung und unbequeme Haltung derartig mit Fehlerquellen behaftet, daß diese Art der astronomischen Ortsbestimmung nicht unbedingt empfohlen werden kann. Hierzu kommt noch, daß man entweder gar keine oder doch nur eine höchst ungenaue Gissung hat, was die Genauigkeit der Rechnung beeinflußt. Die Auswertung der Beobachtungen der Länge und Breite leidet unter denselben Einflüssen. Dies alles sind Gründe, weshalb der astronomischen Aeronavigation bis in die jüngste Zeit nicht die Bedeutung beigmessen wurde, die ihr zukommt.

Das Instrument „Orion", wie das Instrument von Dr. Brill der Motorluftschiffstudiengesellschaft hilft diesen fühlbarsten Mängeln ab, denn mit diesen Instrumenten kann auch der Laie, wenn er nur einige Übung im Beobachten hat, brauchbare Punkte erzielen.

4. Instrumente für Navigation und Steuerung von Luftfahrzeugen.

Das Instrument „Orion" stellt eine graphische Lösung der Methode von Marcq de Saint Hilaire dar, bei welcher der gegißte Punkt a priori in den Kartenmittelpunkt verlegt ist.[1])

[1]) Siehe „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1911, Heft 9." Die mechanisch graphische Lösung des Höhenproblems mit dem Voigtschen Instrument.

Für diesen Punkt sind vorläufig Höhe und Azimut einiger Hauptsterne gerechnet und mit dem Argument, Greenvicher Sternzeit in einer Tafel vereinigt. Tafeln, welche auch eine Auswertung der Beobachtungen von Gestirnen mit veränderlicher Deklination, also Sonne, Mond und Planeten ermöglichen, befinden sich in Ausarbeitung.

In der Mitte des Instrumentes liegt auf einer Grundplatte eine leicht auswechselbare Landkarte von kreisförmiger Form in stereographischer

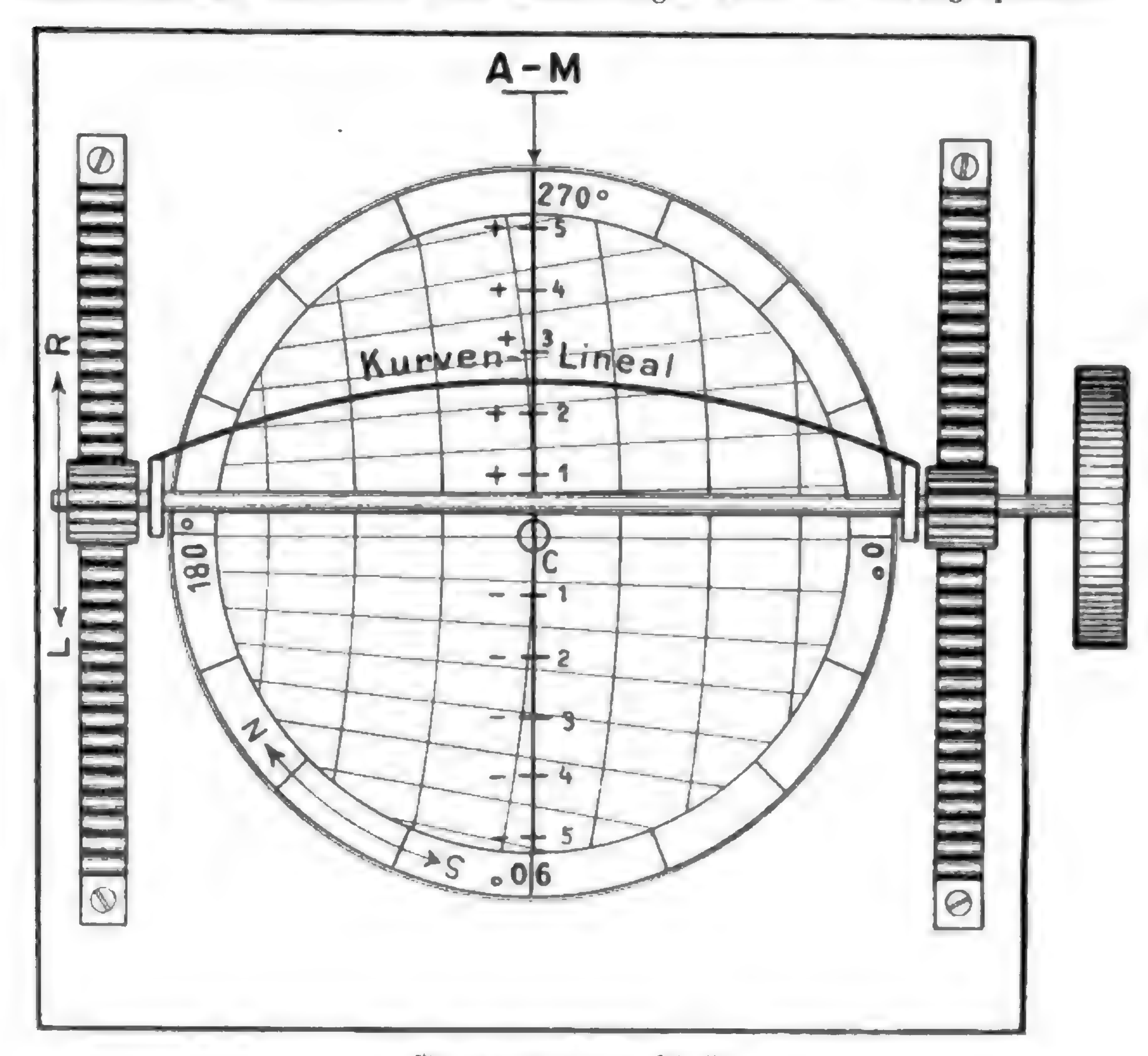


Fig. 513. Instrument „Orion".

Projektion. An der Peripherie des Randkreises befindet sich eine Gradteilung, die im Südpunkte der Karte beginnend im Sinne des Uhrzeigers fortschreitet. Die Karte ist im Sinne des Pfeiles S—N um das Projektionszentrum (dem Kartenmittelpunkt) drehbar, so daß jeder Punkt der Kreisteilung einer bei A—M angebrachten festen Marke gegenübergestellt werden kann. Auf diese Weise werden die Azimute eingestellt. Dicht über der Karte läßt sich ein Kurvenlineal im Sinne der Pfeile R—S hin und her führen. Dadurch ist es möglich, die obere Kante des Lineals über jeden Punkt einer Skala zu bringen, die auf der Karte aufgetragen ist, und deren Intervalle Gestirnshöhen-

differenzen zwischen dem gesuchten Standort und der Kartenmitte angeben. Das in der Fig. 513 in etwas größerem Maßstabe skizzierte Kurvenlineal besteht aus einem schmalen Stahlband, das, durch Rollen an den festen Punkten A und A_1 gestützt, in geeigneter Weise mittels zweier Schrau-

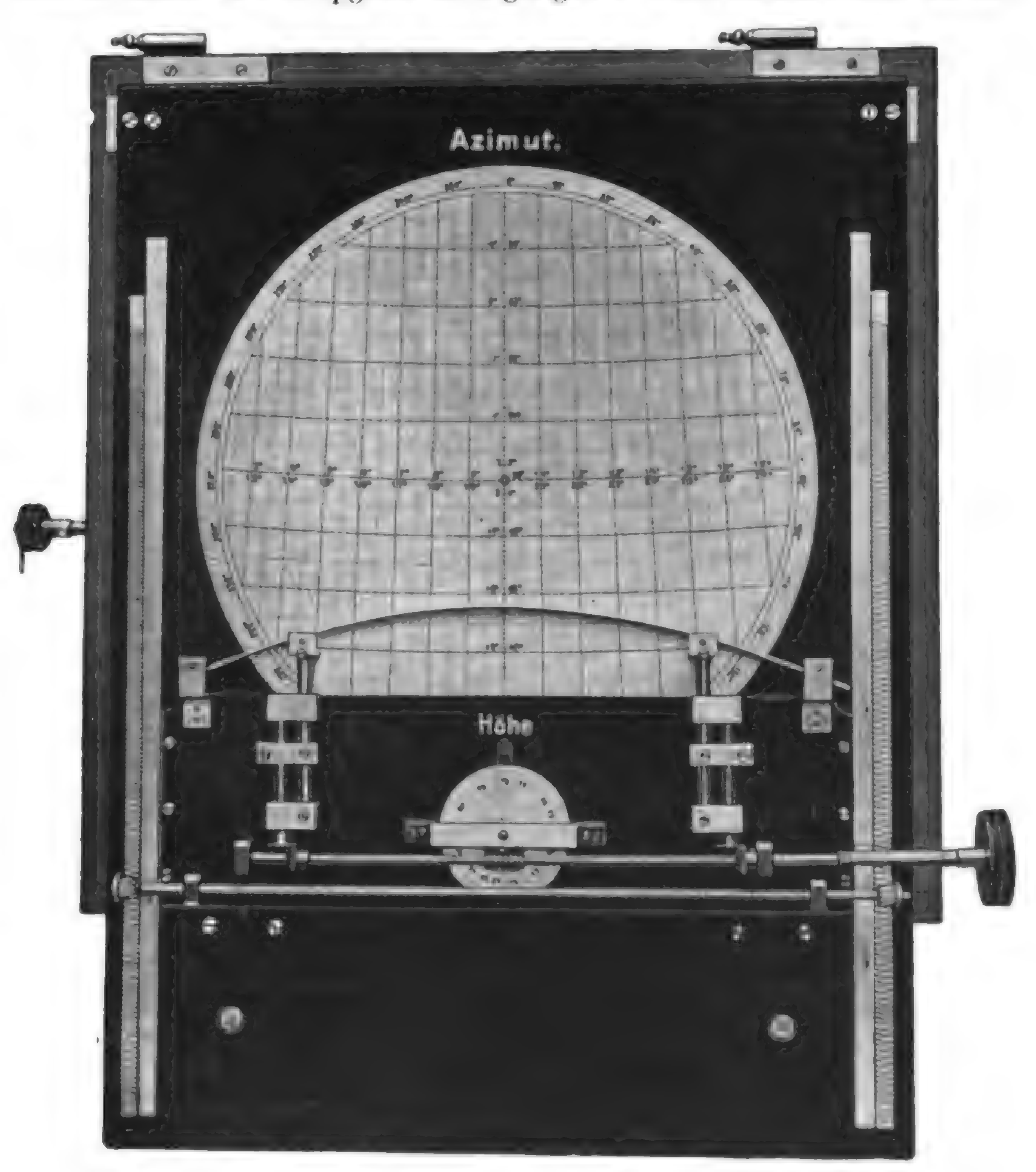


Fig. 514. Instrument „Orion".

ben S und S_1 gespannt werden kann, und sich je nach dem Grade der Spannung zu Kreisbögen von verschiedenem Radius durchbiegt. Die Übertragung der im Sinne der Pfeile hin und her gehenden Bewegung der Schraubenmutter auf das Stahlband erfolgt mittels zweier Schubstangen, die bei B und B_1 mit Rollen versehen sind, um die Reibung am Lineal zu ver-

mindern. Beide Schrauben S und S_1 werden von einer Welle aus betätigt. Diese Welle betätigt gleichzeitig ein Schneckenrad, das eine Kreisteilung trägt, die auf diese Weise an der festen Marke H—M vorbei wandert. Diese Teilung wird empirisch so eingerichtet, daß die Krümmung des Lineals der auf der Teilung markierten Gestirnshöhe entspricht.

Aus dieser Beschreibung kann man ersehen, daß auf diese Weise sowohl die logarithmische Rechnung als auch das lästige Arbeiten mit Zirkel und Dreieck auf einer Karte vermieden wird. In ähnlicher Weise gestattet das



Fig. 515. Instrument nach Dr. Brill.

Instrument von Dr. Brill, welches auch als das ursprünglichere angesehen werden muß, eine Auswertung der Beobachtung. Dr. Brill verwendet statt des Kurvenlineals einen Leinenstreifen, welcher unter der durchsichtigen Karte verschiebbar angeordnet ist, auf welchem die den betreffenden Höhen zugeordneten Randlinienbögen angezeichnet sind.

Steht nur ein Gestirn zur Beobachtung, so ergibt die daraus gefolgerte Standlinie ohne einen gegißten Punkt, nur in ganz speziellen Fällen einen Anhaltspunkt über den Ort der Beobachtung. Bringt man jedoch am Lineal eine Zentimeter- oder Millimeterteilung an, und fügt der Karte ein kleines Diagramm bei, aus welchem der Beobachter den Zentimeterwert eines Grades

der Azimutdifferenz zwischen dem Azimut des Projektionspunktes und einem beobachteten Azimut herausnehmen kann, so gibt auch eine Standlinie in allen Fällen einen ziemlich sicheren Anhaltspunkt. Der Beobachter erhält auf diese Wiese einen Standstreifen, innerhalb dessen er sich befinden muß. Macht er von Zeit zu Zeit neue Beobachtungen, so erhält er daraus ein Bild seiner Fahrt auch bei Beobachtung nur eines Gestirnes. Diese

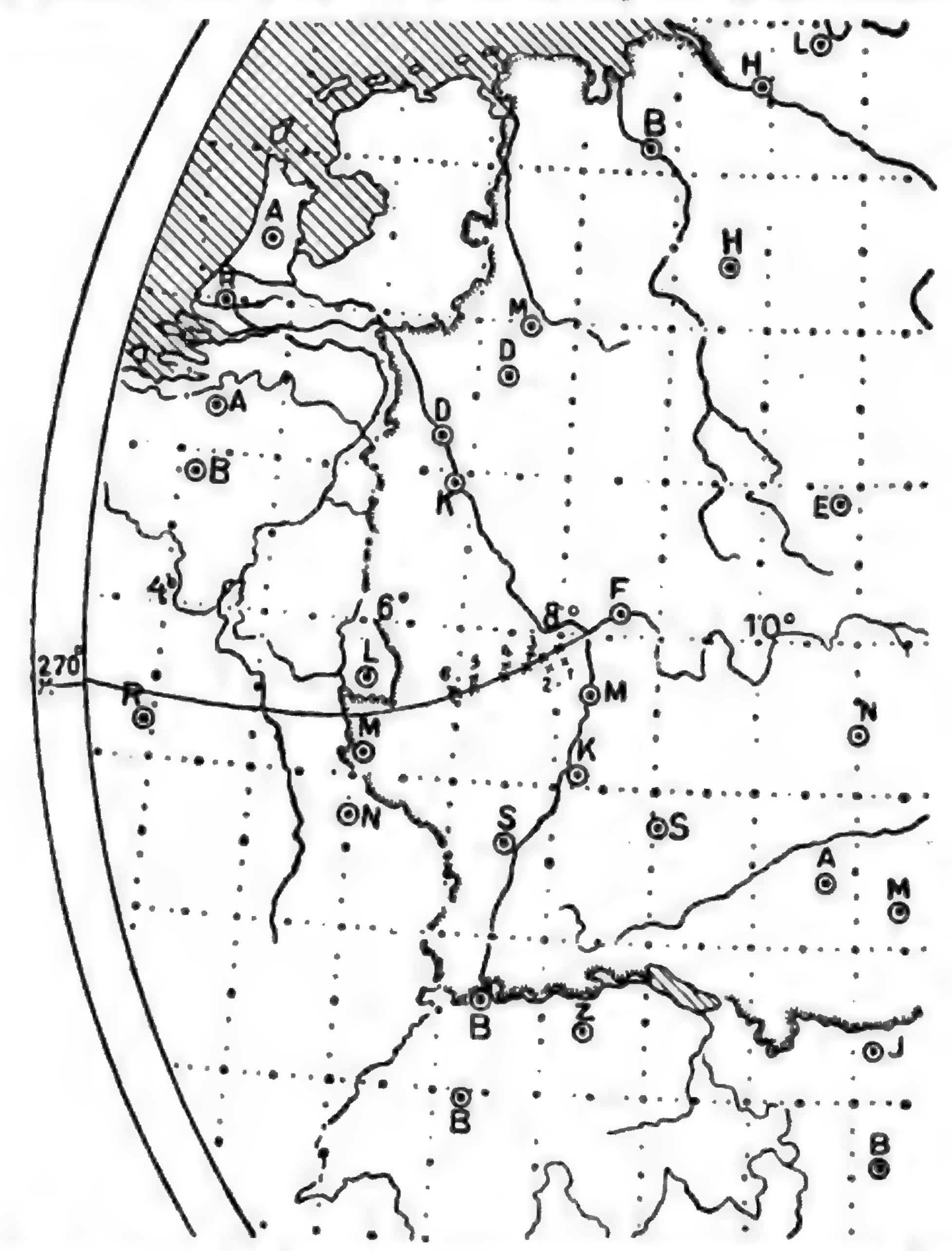


Fig. 516. Von Dr. Brill während einer Ballonfahrt eingezeichnete astronomische Punkte.

Aufschlüsse sind mitunter von großem Werte, wenn der Beobachter sich z. B. über einer dichten Wolkendecke befindet.

Der Führer habe sich z. B. (Fig. 517) längere Zeit in Wolken befunden und benütze das Klarwerden des Himmels in den Morgenstunden zu einer Sonnenbeobachtung, die ihm die Standlinie I ergibt. Diese schneidet durch einen kleinen Teil Englands und der Bretagne. Nach einiger Zeit beobachtet er eine zweite Standlinie und später eine dritte und vierte. Alle diese Standlinien gehen durch England, geben ihm aber absolut keinen Anhaltspunkt,

ob er sich über dem Lande befindet oder über dem Meere und ob er sich dem Lande nähert oder umgekehrt. Wertet er jedoch eine jedesmalige Azimutalbeobachtung auf Standstreifen aus, so erhält er zu jeder Standlinie die dazugehörigen Standstreifen a_1 b_1, a_2 b_2 und so fort. Er ersieht

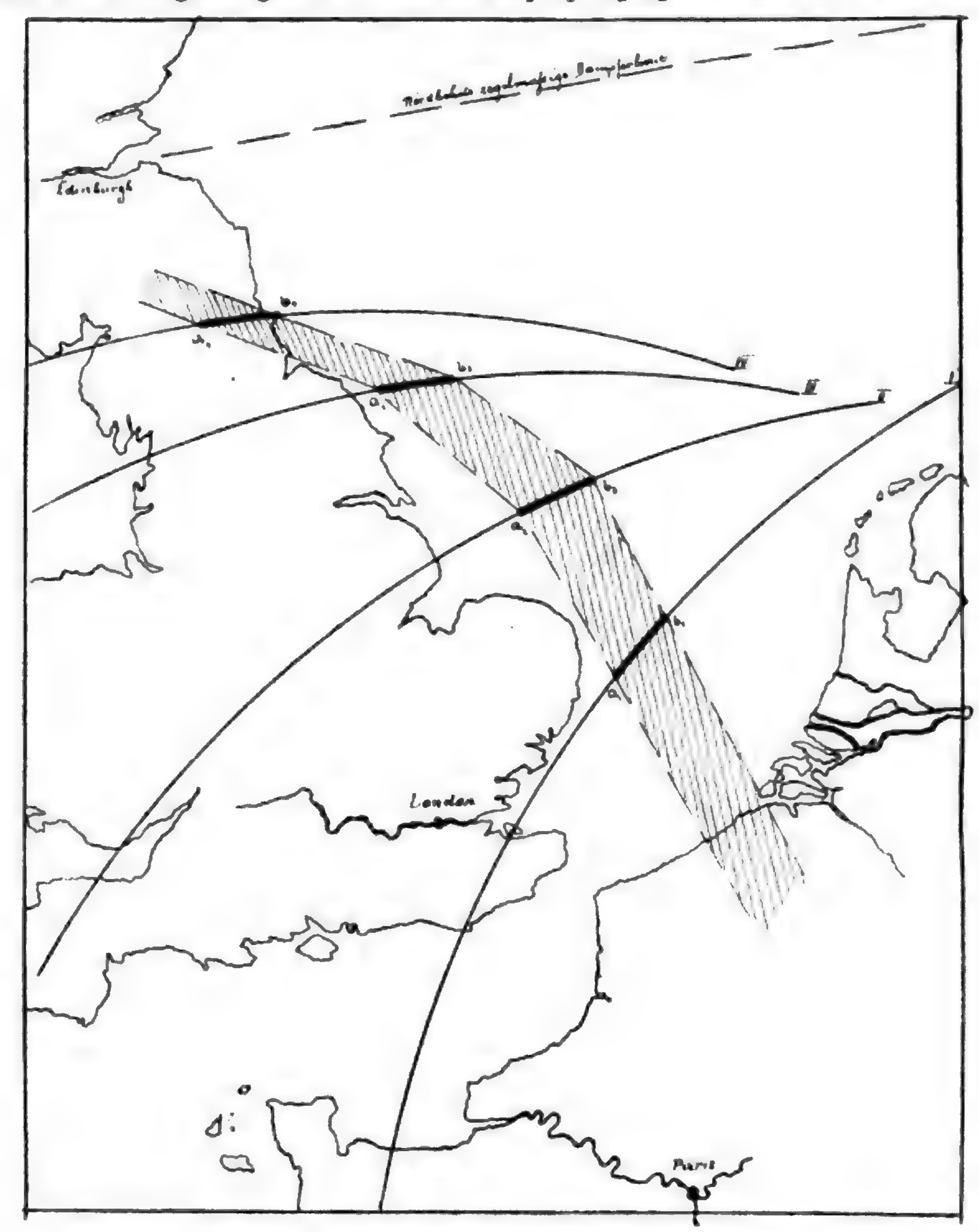


Fig. 517. Beispiel einer Azimutalauswertung nach Boykow.

daraus, daß er sich während der beiden ersten Beobachtungen parallel zur Küste in nordnordwestlicher Richtung bewegt hat. Die Situation ist in diesem Falle kritisch, daher gewährt ihm die dritte Beobachtung eine große Erleichterung, da sie ihm anzeigt, daß er sich der englischen Küste nähert.

Zur Zeit der vierten Beobachtung wird er dann durch die Wolkendecke gehen, da er sich, wenn nicht schon über Land, doch in größter Nähe der Küste befinden muß. Umgekehrt werden ihm aber solche Beobachtungen auch die gefährlichen Annäherungen an die Küste anzeigen bzw. wenn schon über See, ein Abtreiben von der Küste. Er kann also stets sein Manöver danach einrichten, und gewährt ihm die Kenntnis seiner Lage eine große Beruhigung. Mit diesen Instrumenten hat die astronomische Aeronavigation einen großen Fortschritt zu verzeichnen.

Im Anschluß seien noch einige neuen Instrumente besprochen, welche in gewissem Maße der Aeronavigation dienen. Es sind dies Höhenmesser, Ballonkompasse, Variometer und Barographen.

Unter die Höhenmesser gehört der sinnreich konstruierte Ballonsextant nach Professor Dr. Schwarzschild. Derselbe ist im Prinzip eingerichtet

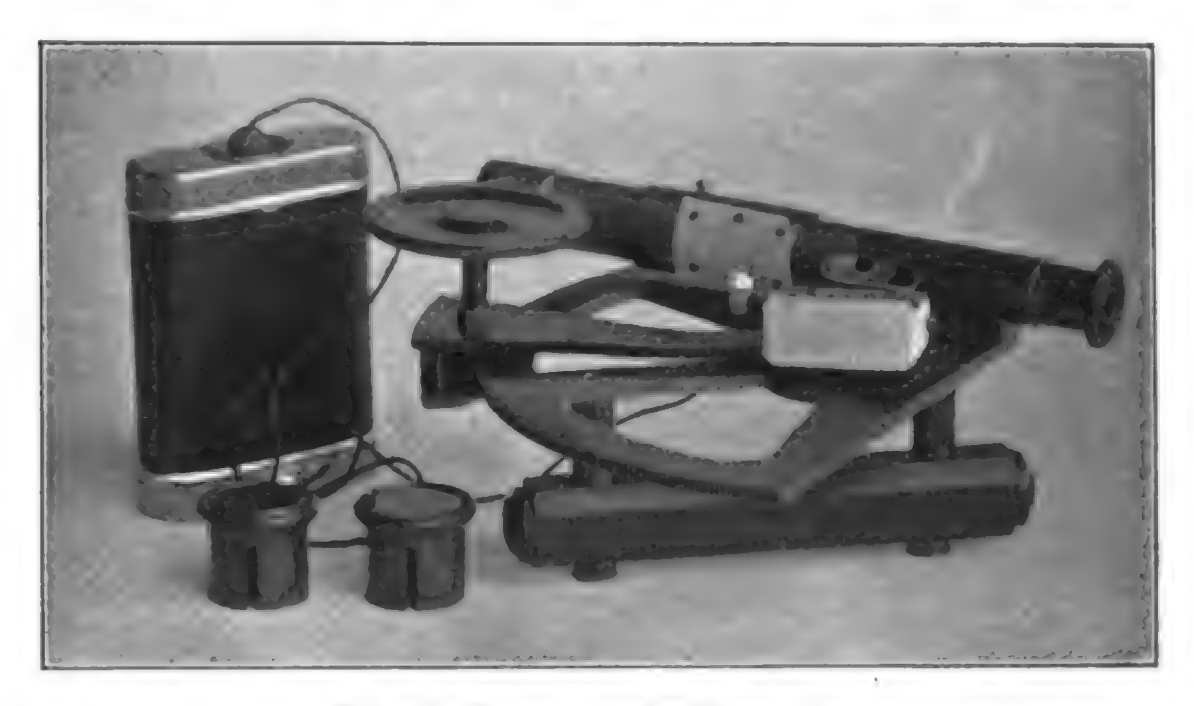


Fig. 518. Libellenquadrant von Butenschön.

wie ein gewöhnlicher Sextant. Nur ist ein künstlicher Horizont direkt am Instrument angebracht, bestehend aus einer Libelle, welche durch ein umgekehrtes Fernrohr derart verkleinert angebracht wird, daß bei Drehung des Instruments sich die Blase nicht nur im selben Sinne, sondern auch um denselben Betrag verschiebt, um den sich die Objekte im Gesichtsfeld bewegen. Für Nachtbeobachtungen ist eine kleine Glühlampe vorgesehen, welche die Libellenblase indirekt beleuchtet. Die Ablesungsgenauigkeit beträgt 2′. Dieser künstliche Horizont kann auch an jedem Sextanten angebracht werden.

Wenn man darauf achtet, daß man bei der Beobachtung das Instrument vertikal und möglichst ruhig hält, lassen sich damit für die Areonavigation genügend genaue Beobachtungen erzielen.

Ein gleicherweise auf einem Libellenhorizont basierendes Instrument ist der Libellenquadrant von Butenschön.

Dieses Instrument hat gegenüber dem vorerwähnten, besonders für den ungeübten Beobachter, den Vorteil, daß das Gestirn direkt anvisiert

wird. Das zur Abbildung gelangende neueste Modell hat ein terrestrisches Fernrohr, so daß sich nun Libellenblase und Bild im gleichen Sinne bewegen. Die neue Nachtbewegung ist so eingerichtet, daß man sie je nach der Helle des Sternes variieren kann. Man verschiebt zu diesem Zwecke das in der Figur ersichtliche Blendrohr so weit nach dem Okular, bis das Fadenkreuz, trotz der Lampe, vollständig dunkel erscheint. Nun wird das Blendrohr langsam gegen den Objektivkopf zu verschoben, wobei die Helligkeit immer größer wird, bis man deren gewünschten Grad erreicht hat. Dieses Instrument ist wie gesagt besonders weniger geübten Beobachtern zu empfehlen. Auch die mechanische Werkstatt B. Bunge, Berlin stellt solche Libellenquadranten in präziser Ausführung her. Ein Höhenmeßinstrument, welches das Ablesen der Höhe im Moment der Beobachtung gestattet, wobei das Bild des Gestirns direkt in der Höhenskala sichtbar wird (Konstruktion Boykow, Bunge) ist in Erprobung.

Im Ballon waren bisher an Kompassen Taschenkompasse kleineren Formats in Verwendung und man bediente sich ihrer hauptsächlich zu einer groben Bestimmung der Richtung und zur Messung der Geschwindigkeit. Ein solcher Kompaß ist der Ballonkompaß nach Dr. Bestelmeyer. Auf eine kardanisch aufgehängte Kompaßrose wird durch eine darunter befindliche Linse ein Bild der Gegend entworfen, über der sich gerade der Ballon befindet. Die Verschiebung eines Bildobjektes auf der Rose gibt Anhaltspunkte über Richtung und Geschwindigkeit der Fahrt. Außerdem ist das Instrument noch mit einer Peilvorrichtung versehen.

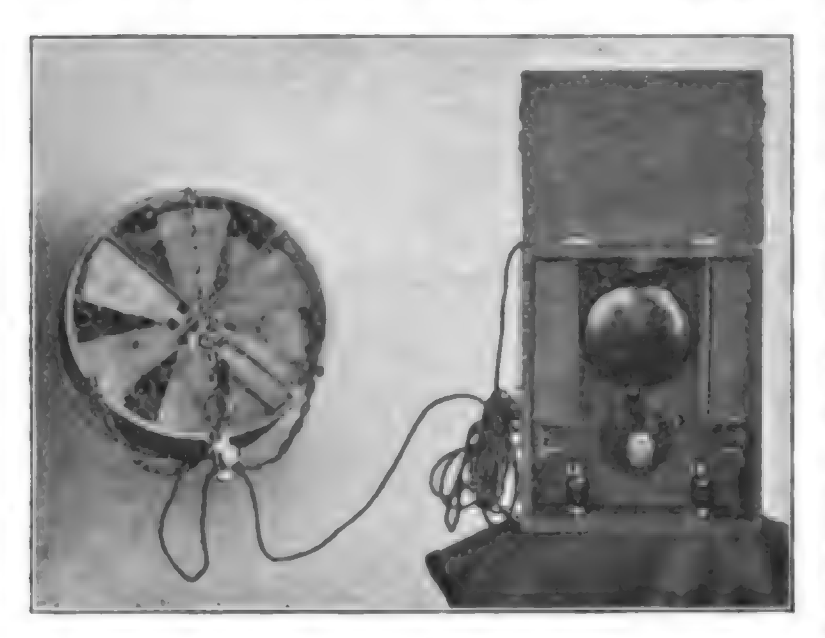


Fig. 519. Signalapparat für Luftfahrzeuge (Ballone) von Lentz.

Aus dem früher über die Kompasse Gesagten geht hervor, daß alle diese Ballonkompasse, von denen wir hier ein typisches Beispiel herausgegriffen haben, wegen ihrer geringen Richtkraft lediglich im erschütterungsfreien Freiballon zu verwenden sind.

Die Variometer und Anemometer dienen dazu, Änderungen der vertikalen Lage des Ballons anzuzeigen. Die wichtigsten Instrumente auf diesem Gebiete sind: das Ballonvariometer nach Dr. Bestelmeyer, das Vertikal-Doppel-Anemometer nach Dir. O. Neumann und der Signalapparat für Luftzeuge von Philipp Lentz.

Das Ballonvariometer beruht gleich dem Barometer auf der Änderung des Luftdrucks mit der Höhe. Zum Unterschiede zeigt es jedoch nicht den momentanen Luftdruck an, sondern dessen Änderungsgeschwindigkeit, also Geschwindigkeit des Steigens oder Fallens. Eine Geschwindigkeit von 10 cm/Sek. kann von diesem Instrumente noch abgelesen werden.

Das Vertikal-Doppel-Anemometer besteht aus zwei Flügelrädchen, wovon das eine rote das Fallen, und das andere blaue das Steigen des Ballons anzeigt. Durch eine besondere Arretiervorrichtung ist es vermieden, daß beide Rädchen sich zu gleicher Zeit drehen. Dieses Instrument hat den Vorzug, daß man es infolge der Verschiedenfarbigkeit der Rädchen gut beobachten kann.

Der Signalapparat für Luftzeuge besteht aus einem Windrad, das je nachdem, ob der Ballon steigt oder fällt, sich links bzw. rechts dreht. Die Welle des Windrades setzt je nach der Drehrichtung durch Mitnehmer die Klöppel zweier Glocken in Bewegung, deren Töne verschieden sind. Statt der mechanischen, können auch elektrische Läutewerke benutzt werden. Die Schnelligkeit der Wiederholung der Glockenschläge gibt einen Anhalt für die Steig- oder Fallgeschwindigkeit.

Die Barographen, welche hauptsächlich bei Höhenfahrten und zur Messung der erreichten Flughöhe dienen, lehnen sich im Prinzip an die gebräuchlichen Instrumente dieser Art an. Nur sind sie für den speziellen Zweck sehr leicht und möglichst stoßfest konstruiert.

5. Kartenhalter.

Die Kartenblätter einer Flugstrecke werden zu einem Streifen zusammengefügt und in einem eigens dazu hergestellten Apparat, einem Kartenhalter aufgestellt. Die französischen Apparate, z. B. der „porte carte Blériot" weisen den Nachteil auf, daß man auf der Karte während des Fluges nicht zeichnen oder schreiben kann, da die meisten dieser Apparate die Führung der Karte durch Anpressung an die Zelluloidscheibe erreichen. Um diesem Mißstande abzuhelfen, hat Ingenieur Paasche einen Kartenhalter konstruiert, der diese Mängel beseitigt. Dieser Kartenhalter, den unter anderen die Flugzeugführer Gutwart von Thyna, Förster, Massenturn benutzten, hat sich bereits bei großen Überlandflügen sehr gut bewährt.



Fig. 520. Kartenhalter von Paasche am Flugzeug.

Ein länglicher Holzkasten trägt an beiden Enden hohle Klappen, die zugleich als Lagerstätten für die Kartenrollen dienen. Es wird dadurch ein schnelles Auswechseln einer bezeichneten Karte (z. B. mit den eingetragenen feindlichen Positionen) erzielt und die Möglichkeit geboten, bereits vorher

vorbereitete Karten schnellstens einzuspannen. Die Auswechselung geschieht in einigen Sekunden. Weiter wird durch diese Anordnung die Möglichkeit geboten, eine zweite Karte unterhalb der ersten mitrollen zu lassen, wodurch es ermöglicht ist, die wertvollere bunte Karte zu ordnen und die Einzeichnungen während der Fahrt mittelst Askatstiftes durchschreiben zu können. Die Führung der Karte wird durch den Druck auf die Achse geregelt, so daß eine gleichmäßige sanfte Reibung die Karte stets gespannt hält. Es ist dies von Wichtigkeit, falls während eines Regens auf der Karte gearbeitet werden soll und diese durchnäßt, sonst leicht zerreißen könnte. Als Schreibunterlage dient eine Versteifungswand im Apparat, die gleichzeitig einen Raum abtrennt, der zur Aufnahme von Telegrammformularen, Meldeblättern, Bleistift und großer Übersichtskarte bestimmt ist. Die verschiebbare oder klappbare unverbrennbare Zelluloidscheibe schützt die Karte vor Regen. Der Apparat weist keine hervorstehenden Teile auf und wird auf Wunsch mit zwei Riemen geliefert, die es ermöglichen, ihn auf den Oberschenkel aufzuschnallen.



Fig. 520 a. Versuche mit dem Orientierungs-System von Dr. Quinton.

XII. Die bedeutendsten deutschen Patente auf dem Gebiete der Luftschiffahrt und Flugtechnik.

I. Wichtige bis 1910 erteilte und noch bestehende deutsche Patente.

Die schon in dem im Vorjahr erstatteten Patentbericht als älteste damals noch wirksame Patente der Klasse 77 *h* bezeichneten D. R. P. Nr. 129 704 (unstarre Luftschraube von Parseval), die Riedingerschen Drachenballonpatente Nr. 143 440 und 149 570, sowie das D. R. P. Nr. 173 378 der Gebrüder Wright (Drachenflieger in Doppeldeckerbauart) hatten auch im Berichtjahre noch nichts von ihrer Wirksamkeit eingebüßt, obgleich es an Versuchen zur Vernichtung wenigstens einzelner Schutzrechte nicht gefehlt hat. So wurde gegen das grundlegende Wrightsche Patent Nr. 173 378 die Nichtigkeitsklage erhoben, in welcher bis zum Sommer 1911 eine rechtskräftige Entscheidung noch nicht vorlag. In der Hauptsache drehte sich dieser Patentstreit um die Frage, ob durch den recht umfangreichen Hauptanspruch zum D. R. P. Nr. 173 378 eine Anordnung geschützt ist, bei welcher die Verwindung der Tragflächen ohne gleichzeitige Steuereinstellung erfolgen soll, oder ob der Schutz sich nur auf die Vereinigung der beiden Vorrichtungen bezieht. Es scheint eine starke Strömung dahin zu bestehen, den Anspruch der Gebrüder Wright umfassend auszulegen, so daß jede der beiden Einzelvorrichtungen für sich den Patentschutz genießt, wenn auch der Wortlaut mehr auf einen Kombinationsanspruch hindeutet. Die aus der jüngsten Judikatur bekannt gewordene Auffassung des für industrierechtliche Streitigkeiten höchsten Gerichtshofes, des Reichsgerichts in Leipzig, geht wenigstens dahin, daß geschützt werden soll, was der oder die Anmelder tatsächlich beabsichtigen, ohne sich bei dieser Auslegung sklavisch an den Buchstaben des Anspruchs zu halten.

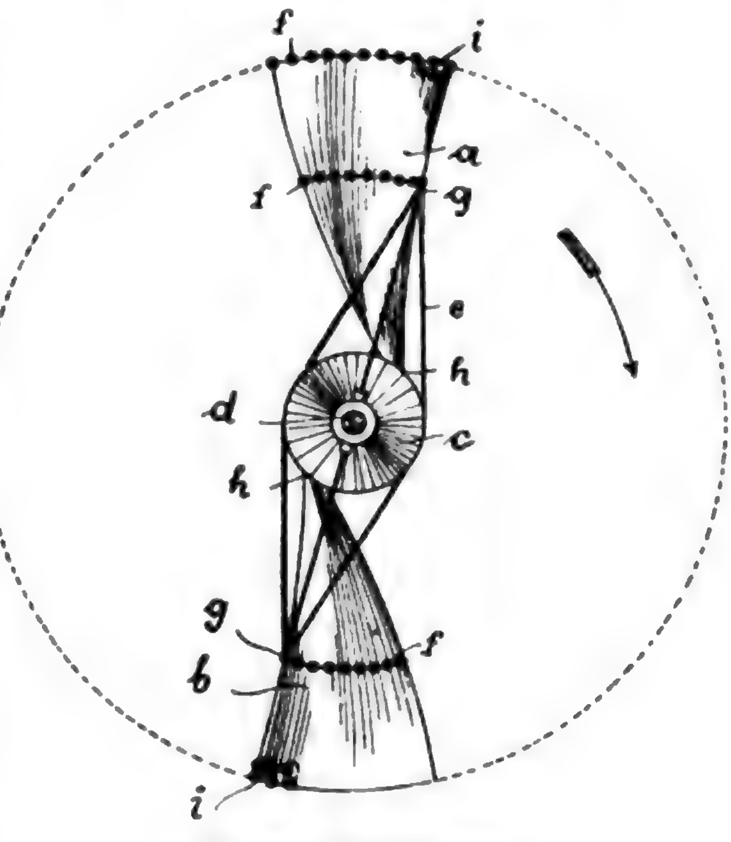


Fig. 521. Pat.-Nr. 129 704.

Als Veteran unter den deutschen Patenten ist das bereits erwähnte D. R. P. Nr. 129 704 auf die unstarre v. Parsevalsche Luftschraube zu betrachten, nachdem die grundlegenden Zeppelinschen Patente erloschen sind, mit denen dann auch die später angemeldeten Zusatzpatente außer Kraft kamen (Fig. 521). Diese unstarre Luftschraube ist in ihrer wohltuenden

Einfachheit und genialen Konstruktion von keiner der später veröffentlichten unstarren Schrauben übertroffen worden. Bekanntlich werden bei dieser Schraube die zur Versteifung nötigen starren Teile durch die Fliegkraftwirkung von Schwunggewichten *f* ersetzt, deren Wirkung noch durch besondere Zusatzgewichte *i* verstärkt wird. Der Gedanke, eine als Propeller wirkende Luftschraube nur während des Gebrauches starr zu halten, sie im Nichtgebrauchszustand dagegen nachgiebig und für Berührung mit dem Boden wenig empfindlich zu halten, ist jedenfalls durch die v. Parsevalsche Konstruktion vorbildlich konstruktiv verwirklicht.

Auch die beiden Drachenballon-Patente von Riedinger Nr. 143 440 mit dem Zusatzpatent Nr. 149 570 sind noch wirksam, nach welchen durch Nachaußenlegen der Windfänge eine erhöhte Standfestigkeit gegenüber seitlichen Schwankungen erreicht werden soll, wobei das von den Zugleinen gebildete Dreieck zur Anbringung zusätzlicher Tragflächen benutzt werden soll. Auch die schon im vorjährigen Bericht erwähnten Riedinger Patente Nr. 200 871 und 203 900 leben noch, welche insofern wichtig sind, als sie das von der Augsburger Firma stets gebaute Ballonventil von besonders geringer Bauhöhe betreffen.

Weiter tritt als Inhaberin einer ganzen Anzahl wichtiger noch bestehender Patente die Motorluftschiff-Studiengesellschaft m. b. H. auf, die besonders auf die Ausbildung der v. Parsevalschen Konstruktionen bedacht ist. So besteht noch D. R. P. Nr. 187 863, welches die Parsevalsohe Gondelaufhängung schützt, nach welcher die Gondel unter Wahrung ihrer parallelen Lage zur Ballonachse in der Mittelebene frei schwingen kann (Fig. 522). Die in der Beschreibung zum Patent auseinandergesetzte Anordnung kann

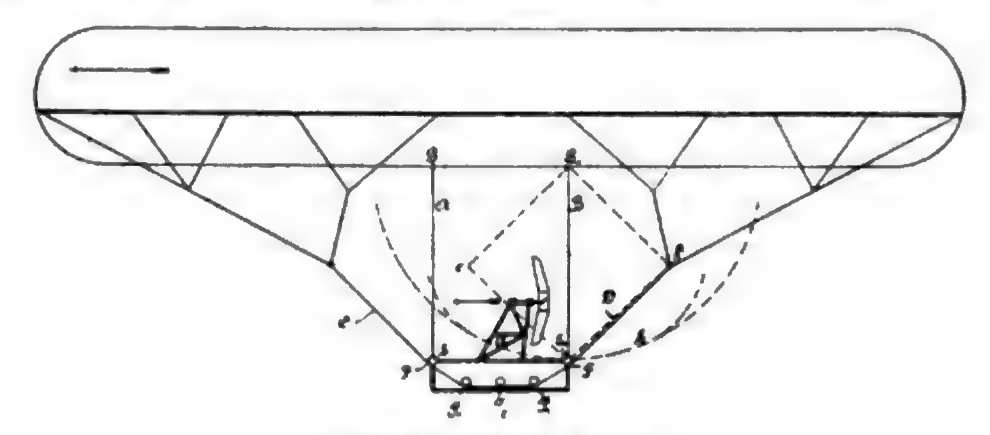


Fig. 522. Pat.-Nr. 187863.

auch für starre Luftschiffe verwendet werden, wenn die Schrägstellung des Ballons durch Verschiebungen des Gondelschwerpunktes geregelt werden soll. Zu diesem Zwecke wird dann die ganze Gondel durch eine oder mehrere Rollen *F* auf dem unter ihr liegenden Gleittau verschoben. Das D. R. P. Nr. 202 942 derselben Inhaberin betrifft die Ausbildung der Steuerflächen der Parseval-Luftschiffe unter Benutzung des ja stets von vorne kommenden Fahrtwindes (Fig. 523—524), der durch einen besonderen Windfang *b*

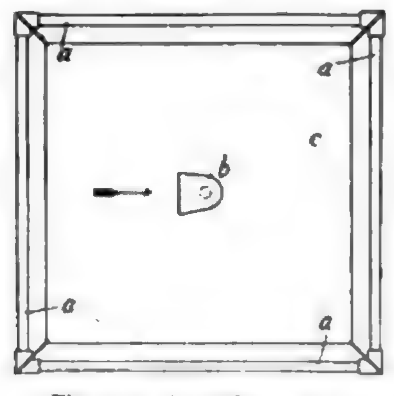




Fig. 523. Pat.-Nr. 202912.



Fig. 524.

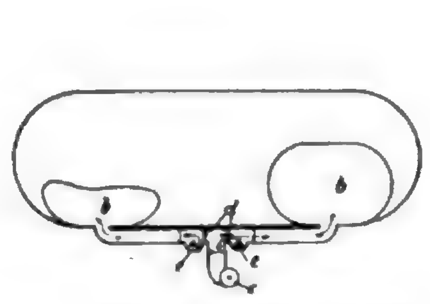


Fig. 525. Pat.-Nr. 194 166.

eintritt. Hierdurch wird das zwischen den Rahmen *a* eingespannte Luftkissen *c* derartig aufgeblasen, daß es gegenüber selbst starken Seitendrücken die nötige Starrheit erhält. Auch das sogenannte Ballonett-Patent der M.L.St.G. Nr. 194 166 ist hier anzuführen, welches die jetzt allgemein bekannte Anordnung von Luftsäcken im Balloninneren betrifft und eine Abhängigkeit dieser Ballonetts vom Gasinhalt des Luftschiffes durch von der Gondel aus betätigte Steuerungsmechanismen bewirkt. Bezüglich der näheren Ausführung kann auf den im Vorjahr erstatteten Bericht verwiesen werden. Als Ergänzung zu diesem Patent ist das D. R. P. Nr. 219 600 zu erwähnen, welches eine Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Luftdruckes in Ballonetten betrifft (Fig. 526). Der Erfinder A. Jouvenau in Brüssel will die Bewegung eines mit dem Ballonett 4 in Verbindung stehenden Manometers 9 auf eine Schaltvorrichtung (13) übertragen, durch welche ein Hilfsmotor 18 Klappen 5—7 betätigt, wodurch die in einer Richtung laufende Ventilatorschraube 1 das Ballonett füllt oder entleert. Schließlich darf das Patent Nr. 192 662 der M. L. St. G. nicht unerwähnt bleiben, welches sich auf ein Überdruckventil für Luftschiffe bezieht. Die Öffnung des Ventils soll ganz oder größtenteils von dem Überdruck in einem Teil des Ballons abhängig gemacht werden, der nicht in der Nähe der Austrittsstelle liegt (Fig. 527). Zu diesem Zweck ist

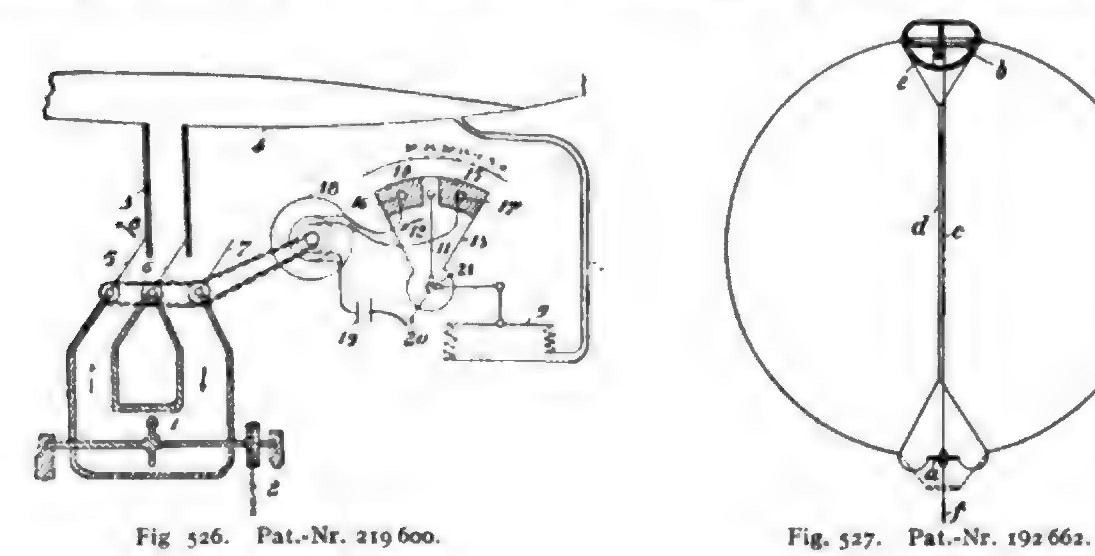


Fig 526. Pat.-Nr. 219 600. Fig. 527. Pat.-Nr. 192 662.

eine Membrane *a* eingesetzt, die durch Verbindungen *c* an den Ventilteller *b* angeschlossen ist, so daß dieser die Membranbewegung mitmachen muß; durch eine besondere Verbindung d wird dann der Abstand zwischen der Ventilumgebung und der Membranumgebung konstant gehalten.

Eine dritte Gruppe von Schutzrechten kommt den Siemens-Schuckertwerken G. m. b. H. Berlin zu, welche Spezialkonstruktionen in Ausbildung des von den S. S. W. gewählten Typs betreffen. Als besonders bemerkenswert erscheint D. R. P. Nr. 206 614, welches sich auf das Luftschiff als solches bezieht (Fig. 528). Nach diesem Schutzrecht soll die Hülle des Ballons mit dem als Gondel ausgebildeten charakteristischen Trägerkiel durch Wandungen an Stelle der sonst üblichen Seile verbunden werden, so daß eine

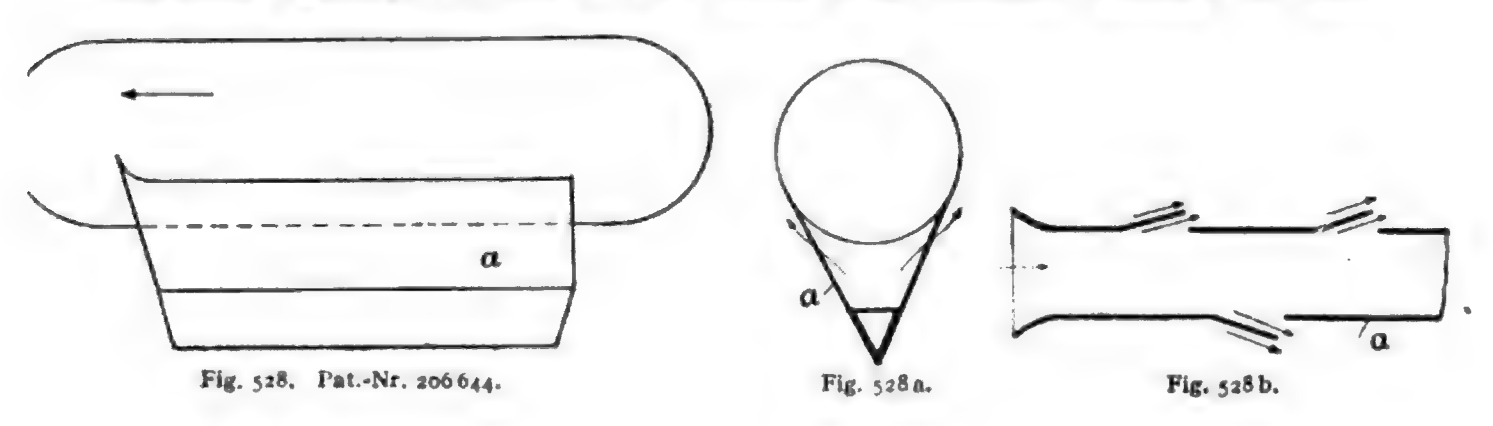


Fig. 528. Pat.-Nr. 206 644. Fig. 528a. Fig. 528b.

große Richtungsbeständigkeit gegeben ist; im übrigen sei auch hier auf den vorjährigen Bericht verwiesen. Weiter kommen für dieselbe Anmelderin die D. R. P. Nr. 206 088, 207 459, 211 606 und 212 689 in Frage, zu denen sich im Berichtsjahr noch die später aufzuführenden Patente gesellt haben.

Eine ganze Reihe der im Vorjahr bereits veröffentlichten Patente wäre hier der Vollständigkeit halber noch zu erwähnen, während bezüglich des Inhalts dieser Schutzrechte wiederum auf den älteren Bericht verwiesen werden muß. Hierzu gehören: D. R. P. Nr. 216 657, Gottschalk & Co. in Kassel, betreffend eine neuartige Anordnung der Gewebefäden im Ballonstoff.

D. R. P. Nr. 215 242 der Gummiwarenfabriken Harburg-Wien, betreffend eine bessere Dichtung des Ballonstoffes unter Verwendung von Gummi.

D. R. P. Nr. 216 615 von Franz und Heinrich Börner, betreffend die Imprägnierung des Ballonstoffes oder des Tauwerkes mit einer radioaktiven Substanz zur Verhütung von Blitzgefahr.

D. R. P. Nr. 210 933 von P. F. Degen, Bremen, betrifft eine Änderung in der Konstruktion unstarrer Schrauben, bei welcher der Flügel in einzelne Lamellen aus Blech aufgelöst ist, um den schädlichen Stirnwiderstand sowie den Verschleiß der Stoffflügel zu verringern. Eine Verbesserung ist im D. R. P. Nr. 214 228 desselben Anmelders zu finden, bei welchem die bei Hubschrauben auftretende wellenförmige Flatterbewegung vermieden werden soll, die die Achse ungünstig beanspruchte und infolgedessen große Abmessungen und großes Gewicht derselben bedang.

D. R. P. Nr. 216 650, Robert Esnault-Pelterie, Paris, bezieht sich auf eine Steuervorrichtung für Drachenflieger, bei welcher das Steuer gleichzeitig in Längsrichtung und in Querrichtung beweglich ist und von einem einzigen Stellhebel aus betätigt werden kann.

Damit dürfte die Zahl der bestehenden wichtigen Patente, insoweit solche bis zum 31. XII. 1909 erteilt waren, erschöpft sein; die nach diesem Zeitpunkt erteilten sind im folgenden Bericht zusammengestellt.

II. Die wichtigsten im Jahre 1910 erteilten deutschen Patente.

Der schon in den Vorjahren konstatierte Aufschwung in der Zahl der vom Patentamt erteilten Schutzrechte, Patente und Gebrauchsmuster, hat auch im Berichtsjahr angehalten, wie sich aus der Zahl der Veröffentlichungen leicht feststellen läßt. Die für die einzelnen Jahrgänge aufgefundenen Zahlen ergeben sich zu:

	1906	14	Patente	endgültig	erteilt,	20	Gebrauchsmuster	eingetragen.
	1907	27	,,	,,	,,	37	,,	,,
	1908	36	,,	,,	,,	48	,,	,,
	1909	73	,,	,,	,,	133	,,	,,
	1910	102	,,	,,	,,	224	,,	,,
1. Semester	1911	53	,,	,,	,,	142	,,	,,

Diese Zunahme der Erteilungen entspricht, wenigstens soweit die Patente in Frage kommen, einer erheblichen Vermehrung der Anmeldungen, da ja bekanntlich die Zahl der vom Patentamt bewilligten Gesuche mit der Vermehrung der Veröffentlichung sinken muß. Das Anschwellen in der Zahl der erteilten Schutzrechte spricht aber deutlich dafür, daß sich die Luftschiffahrt auf dem Übergang von reinem Sport zu einer industriell verwertbaren Tätigkeit befindet, welche, wie es im patentamtlichen Deutsch weniger schön als klar heißt, gewerblich benutzbar und bestimmt ist, menschliche Bedürfnisse zu befriedigen. Die in den übrigen Erscheinungsformen unseres Industrielebens in jeder Branche gemachte Erfahrung, daß erst mit der Nachfrage das Bedürfnis nach wertvollem industrierechtlichem Schutz entsteht, und daß nicht erst der Schutz und dann die Nachfrage auftaucht, hat sich auch auf dem Gebiet der Luftschiffahrt bewahrheitet; mit dem Zeitpunkt, als nicht nur sportliche, sondern auch geschäftlich realisierbare Ziele gegeben waren, handelte es sich bei den nun zahlreich werdenden Erfindungen auch um die Lösung wirtschaftlichen Zwecken dienender Aufgaben, allerdings oft unter Benutzung an sich bekannter Mittel.

Ganz wesentlich zu dieser Entwicklung hat der Umstand beigetragen, daß auch Armee und Marine sich in erhöhtem Maße der Luftschiffahrt, besonders der Handhabung der Flugmaschinen, zuwandten, woraus sich wiederum für viele Erfinder der Ansporn herleitete, im Konkurrenzkampf mit immer einfacher und billiger werdenden Flugzeugen mitzuhalten. Daß es sich hierbei oft um die Verwirklichung neuer erfinderischer Ideen handelt, ist eine weitere Erklärung des konstatierten Anwachsens der erteilten Schutzrechte.

Es ist ferner eine stets beobachtete Erscheinung, daß große Unglücksfälle oder auf elementaren Gewalten beruhende Ereignisse eine Unzahl von Patentanmeldungen zeitigen, über welche die alljährlich veröffentlichte Statistik des Kaiserlichen Patentamtes eine beredte Sprache führt; daß hierbei auch die schon sprichwörtlich gewordene Duplizität der Ereignisse zu ihrem Rechte kommt, sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Die aus solchen spontanen Anlässen geborenen Erfindungen beschäftigen sich fast ausnahmslos mit Sicherheits- und Unfallverhütungsvorrichtungen und tragen das ihrige dazu bei, die Zahl der Anmeldungen und damit auch relativ die Zahl der erteilten Schutzrechte zu erhöhen. Allerdings kommt die eben angeführte Tatsache nicht sofort zur Geltung, da das Prüfungsverfahren bei der erteilenden Behörde immer eine ganze Reihe von Monaten, oft über ein Jahr hinaus, in Anspruch nimmt. Eine Katastrophe der erwähnten Art äußert sich hinsichtlich der Patentveröffentlichung gewöhnlich erst im folgenden Jahre, so daß die Unglücksfälle im Jahre 1909 die Mittel zu ihrer Bekämpfung erst in den Veröffentlichungen der Jahre 1910 und 1911 finden. Und tatsächlich ist auch gemäß der folgenden Zusammenstellung ein Gutteil der Erteilungen im Berichtsjahr auf die eben auseinandergesetzte Ursache zurückzuführen.

Man kann sagen, daß die Grundlagen der Luftschiffahrt, sei sie nun mit Maschinen leichter oder schwerer als Luft, in ihrem Prinzip ziemlich fest stehen, so daß grundlegende Neuerungen, sogenannte Pioniererfindungen, nur noch in ganz beschränktem Umfang zu erwarten sind. Es findet sich schon in der internationalen Literatur derartig viel, für alle Zweige der Luftschiffahrt einschließlich Hilfsartikel bestimmt, daß etwas gänzlich Neues, eine epochemachende Umwälzung, ziemlich unwahrscheinlich ist. Es müßte schon etwas sein, das die Anschauung der Fachwelt in neuer Richtung zu beeinflussen geeignet ist und das außer der oft vorhandenen aber nicht ausführbaren Originalität tatsächlich zur Schaffung wirtschaftlicher Werte oder Beziehungen geeignet ist; das ist nach dem augenblicklichen Stand der Technik zwar nicht ausgeschlossen, aber doch höchst unwahrscheinlich. Die Pioniererfindungen sind gemacht; was noch übrig bleibt, beschränkt sich auf Detailkonstruktionen und Verbesserungen schon bestehender Systeme.

Jedes Berichtsjahr für Patenterteilungen weist eine ganz bestimmte Tendenz auf, nach welcher hin im Vorjahr der Erfindergeist tätig war, dessen Äußerungen, wie schon erwähnt, ihren dokumentarischen Niederschlag in der Form des Patentes erst erheblich später finden. So standen die Jahre 1907 und 1908 unter dem unverkennbaren Merkmal der Verwindung der Tragflächen für Flugmaschinen schwerer als Luft, deren Grundgedanke durch das Patent der Gebrüder Wright gegeben war. Eine ganze Reihe von Erfindungen versuchte nun unter Umgehung dieses Schutzrechtes anderen Lösungsgedanken Ausdruck zu verleihen, so daß eine tatsächliche Überproduktion an den gleichen Gegenstand betreffenden Erfindungen vorhanden war.

Die in den Veröffentlichungen des Jahres 1909 sich ausdrückende Tendenz war dahin gerichtet, für den Übergang der Luftschiffahrt vom reinen Sport- zum Verkehrsmittel geeignete Wege zu finden, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der für eine wirtschaftliche Ausnutzung nötigen Erfordernisse. So finden sich eine ganze Reihe von zu den Hilfsindustrien gehörigen Erfindungen, die in anderen Klassen vom Patentamt behandelt werden, trotzdem ihr Ziel auf die Zwecke der Luftschiffahrt gerichtet ist. Insofern kommt das Wohlergehen und die technische und volkswirtschaftliche Bedeutung einer bestimmten Industrie, z. B. des Luftfahrzeugbaues, einer ganzen Reihe anderer Industriezweige zu gute.

Die Tendenz der Veröffentlichungen des Jahres 1910 kennzeichnet sich nun in dem Bestreben der Erfindertätigkeit, Vorhandenes auszubauen und zu verbessern. Für die eigentliche Ärostatik, die Luftschiffahrt mit Freiballons, kommen jetzt Erfindungen

heraus, die auf Verbesserung der Baustoffe, vor allem des Ballonstoffes selbst sowie auf Sicherheitsvorrichtungen, z. B. gegen Blitzschlag gerichtet sind. Ursächlich damit zusammenhängend sind Erfindungen für praktische Hallen- und Hafenkonstruktionen bekannt geworden, die sich aber auch die Verbesserung bestehender Ausführungen zur Aufgabe stellen. Für den Flugzeugbau mit Maschinen schwerer als Luft kommt als Tendenz des Jahres 1910 das Bestreben zum Ausdruck, vor allem beim Drachenflieger eine bessere Stabilisierung zu erreichen und in der Schraubenkonstruktion hinsichtlich Form und Material der Propeller Fortschritte zu machen. Auch die Absprungvorrichtungen weisen einige Verbesserungen auf, die aber, ebenso wie die übrigen Neuerungen, keine grundlegende Änderung des schon Bestehenden bringen. Da große Ziele nicht gegeben waren oder wenigstens in absehbarer Zeit nicht erreichbar erschienen, machte sich die Erfindertätigkeit an die minutiöse Durchbildung und Ausgestaltung des dem Fachmanne nicht mehr fremden Stoffes, wobei aber doch eine ganze Reihe recht wertvoller Erfindungen zutage gefördert wurden.

Die erteilende Behörde stellt sich nun, wie jeder Erfinder aus eigener Erfahrung bestätigen wird, dem gemäß der mitgeteilten Statistik recht umfangreichen Ansturm von Erfindungen äußerst skeptisch gegenüber, ein Standpunkt, der nur dann verständlich ist, wenn man berücksichtigt, daß bei der Vorprüfung das gesamte internationale Material herangezogen wird, welches besonders aus französischer Quelle überaus reichlich geflossen ist. Daß es schwer ist, angesichts dieser ungeheuren Menge von Veröffentlichungen — es kommen nicht nur Patentschriften, sondern sämtliche öffentlichen Druckschriften, wie Zeitungen, Kataloge usw. dabei in Frage — noch etwas als objektiv neu anzusprechen, dürfte einleuchten. Die früher in der Geschäftseinteilung eine Untergruppe bildende Luftschiffahrt ist zur Bewältigung des immer stärker werdenden Andranges bereits in eine selbständige Unterklasse, eben *77 h* verwandelt, die wiederum in 15 Gruppen geteilt ist. Nach der jüngsten Veröffentlichung des Patentamtes ist die Verteilung des Materials in den einzelnen Gruppen wie folgt geordnet:

Ärostatische Flugvorrichtungen oder Luftballons.

Ärostatische Flugvorrichtungen oder Luftballons.

1. Luftballons ohne Antriebsvorrichtungen (Fesselballons und gewöhnliche Freiballons).
2. Luftballons mit Antriebsvorrichtungen (lenkbare Luftschiffe im allgemeinen).
3. Durch die Ballonfüllung gekennzeichnete Luftballons (Feuerballons oder Montgolfièren, Gas- und Warmluftballons oder Rosièren, Ballons mit erwärmtem Traggase, Ballons mit Luftblase.
4. Luftballonhüllen (auch Doppelhülle, Hülle mit Schottenteilung) nebst Gasentleerungsvorrichtungen (Gasentleerungsventil, Reißbahn) und Sicherheitsvorrichtungen (z. B. Fallschirmanordnungen für Luftballons, Fallschirmballons).

Dynamische Flugvorrichtungen oder Flugmaschinen.

5. Drachenflieger.
6. Schraubenflieger (auch gefesselte) sowie besondere Ausführungen von Luftschrauben zur Luftschiffahrt.
7. Gleitflieger.
8. Verschiedene Arten von Flugmaschinen (Wellenflieger, Segelradflieger).
9. Absprungvorrichtungen für Flugmaschinen und Einrichtungen zur Erlernung des Fliegens.

Besondere Antriebsvorrichtungen für Flugvorrichtungen oder Luftfahrzeuge aller Art.

10. Schlagflügel für Flugvorrichtungen.
11. Wendeflügel für Flugvorrichtungen.
12. Bewegung von Flugvorrichtungen durch die Rückstoßwirkung von Preßgasen (z. B. Preßluft), Sprengstoffen oder Geschossen.
13. Verschiedene Antriebsarten für Flugvorrichtungen.
14. Drachen.
15. Verschiedene Einrichtungen zur Luftschiffahrt.

In den einzelnen Gruppen stellen sich die Veröffentlichungen des Jahres 1910 nun wie im folgenden angegeben, wobei die im ersten Halbjahr des Jahres 1910 erteilten und im vorjährigen Bericht schon erwähnten Patente zwar der Vollständigkeit halber angeführt, aber mit einem entsprechenden Hinweis versehen sind.

In Gruppe 1 ist erteilt das D. R. P. Nr. 221 413 betreffend ein Luftfahrzeug mit senkrechtem Schacht, wodurch die Erfinder Carl Gimmy und Heinrich Gimmy in Rheingönheim, Pfalz die Gefahr einer Wasserlandung oder einer Schleiffahrt verringern wollen. (Vgl. vorjährigen Bericht.)

Wesentlich stärker ist die Gruppe 2 für lenkbare Luftschiffe vertreten.

D. R. P. Nr. 220 431, J. H. Klindworth in Goslar betreffend „Luftschiff" (Fig. 529). Die bei einem Luftschiff vorhandenen großen Angriffsflächen für den Wind, welche

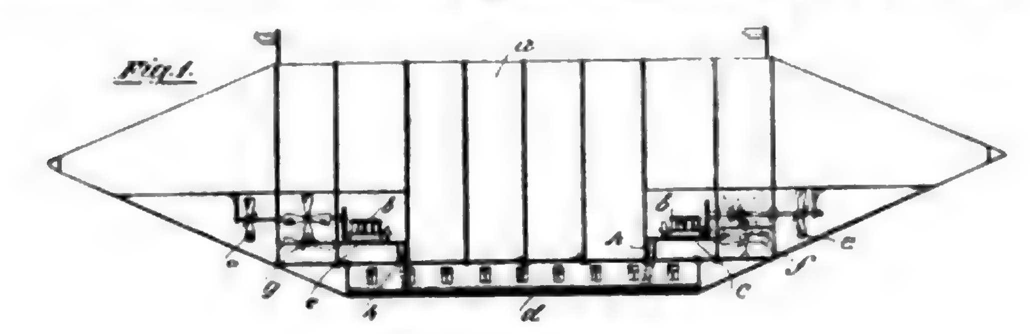


Fig. 529. Pat.-Nr. 220431.

die Lenkbarkeit des Fahrzeuges selbst bei mäßiger Windstärke erschweren, sollen dadurch verringert werden, daß sowohl die Maschinen *b*, als auch die Steuerungsvorrichtungen, sowie die Gondel *d*, nahe am Schwerpunkt des Ballonkörpers untergebracht sind, um den besonderen, durch die Antriebs- und Steuervorrichtung sonst bedingten Luftwiderstand auszuschließen.

D. R. P. Nr. 227 246, Ernst Bucher in Heidelberg, „Linsenförmiges Luftschiff" (Fig. 530). Bei einem linsenförmigen Luftschiff soll durch die Anordnung der Seiten-

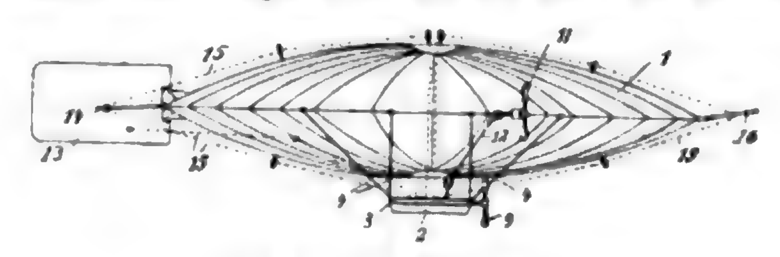


Fig. 530. Pat.-Nr. 227246.

schrauben und Steuerorgane an der Linsenkante bezüglich Manövrierfähigkeit und Stabilisierung des Luftschiffes der Vorteil erzielt werden, daß sich das Luftschiff mit Leichtigkeit um seine eigene senkrechte Achse drehen kann, so daß es beispielsweise bei Annäherung irgendeiner Gefahr schneller wenden und zurückfahren kann, als es bisher möglich war. Die Schraube 9 an der Gondel dient zur Fortbewegung, während die Schrauben 11 auf beiden Linsenkanten horizontal und vertikal eingestellt werden können, damit sie sowohl zur Fortbewegung als auch zur Höhen- und Seitensteuerung mit benutzt werden können.

Die Erteilungen in der Gruppe 3 beziehen sich meistens auf Sicherheitsvorrichtungen an Luftballons, z. B. zum Nachfüllen von Luftschiffen während der Fahrt durch die Auspuffgase des Motors, welche vorher von Teer, Wasser und Kohlensäure befreit werden; D. R. P. Nr. 220 975, Dr. Johannes Schilling in Grunewald-Berlin, „Verfahren zum Nachfüllen von Luftschiffen während der Fahrt".

D. R. P. Nr. 221 549, Dr. Johannes Schilling in Grunewald-Berlin, „Verfahren zur Erhöhung des Auftriebs von Luftballons". Dadurch, daß das Traggas dauernd oder zeitweise an den erhitzten Teilen des Motors vorbeigeführt und dann wieder dem Trag-

körper zugeführt wird, soll der Aufstieg des Luftschiffs wesentlich erhöht werden; es kommt also auf eine Auftriebsvermehrung heraus.

D. R. P. Nr. 228 898, Ulrich Lübbert in Sonderburg, „Vorrichtung zur Regelung des Auftriebes von Luftschiffen" (Fig. 531). Gemäß der Erfindung soll der Auftrieb des

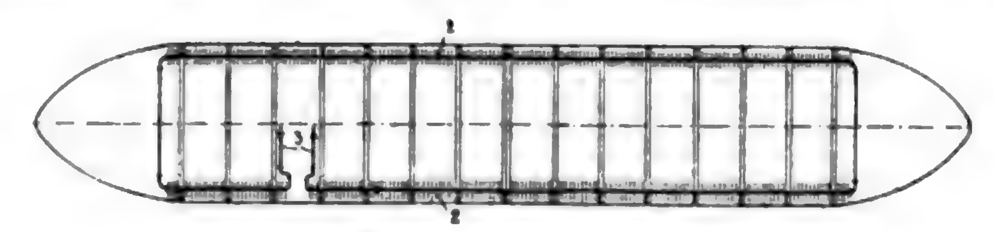


Fig. 531. Pat.-Nr. 228 898.

Luftfahrzeuges dadurch geregelt werden, daß durch einen Kompressor 1 Preßluft in ein im Spantengerüst des Ballons befindliches Heizrohr 2 hineingepreßt wird, um durch besondere Rippenheizkörper, als welche das Heizrohr 2 gleich ausgeführt sein kann, Kompressionswärme abzugeben. Das Heizrohrsystem kann auch gleichzeitig mit zur Versteifung des Luftschiffs herangezogen werden.

D. R. P. Nr. 219 599, Dr. Wilhelm Eisenlohr in Karlsruhe, „Verfahren zum Absaugen und Einlassen von Gas bei Luftschiffen". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

Ebenfalls auf die Füllung hat Bezug das D. R. P. Nr. 218 427, Oscar Bender in Potsdam, „Verfahren zum Betrieb von Motorluftschiffen, welche durch die Auspuffgase des Motors gefüllt werden". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

In Gruppe 4 sind besonders die auf Einzelteile an Luftschiffen sich beziehenden Patente zu erwähnen. Auf ein Ballonventil bezieht sich das D. R. P. Nr. 221 509, Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien vormals Menier-J. N. Reithoffer in Harburg a. E., „Federndes Ballonventil". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

Auf den Baustoff bezieht sich das D. R. P. Nr. 228 276, Julius Rund und Max Samson in Frankfurt a. M., „Ballonstoff". Hiernach sollen beim Ballonstoff feste Fäden, Garne oder Schnüre in der Kette oder in Schuß und Kette zur Erreichung einer erhöhten Zerreißfestigkeit ein- oder angewebt werden.

D. R. P. Nr. 218 701, Dr. Rudolf Wagner in Stettin und Carl Edler von Radinger in Wellingdorf bei Kiel, „Zusammenklappbares Gerüst für zylindrische oder torpedoartige Luftschifftragkörper" (Fig. 532—534). Hierbei soll durch Verschiebung der Längsgurte *a* in radialer Richtung mit Hilfe radialer Druckstreben *b* und achsialer Spannseile *f* das Gerüst aufgerichtet und in dieser Stellung einerseits durch die achsialen Spannseile, andererseits durch besondere Umfang- und Diagonalseile in Spannung gehalten werden.

D. R. P. Nr. 227 152, Carl Edler von Radinger in Wellingdorf bei Kiel und Dr. Rudolf Wagner in Stettin, „Rohre für Luftfahrzeuggerüste". Die Gerüstrohre sollen

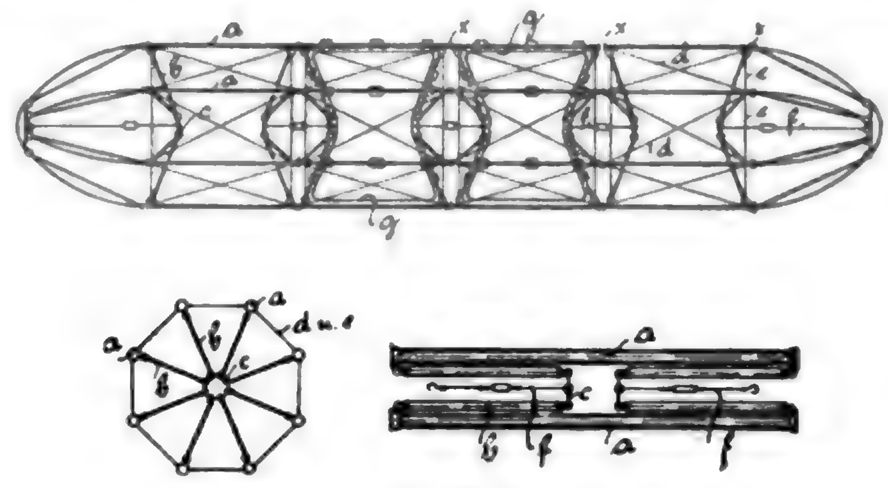


Fig. 532—534. Pat.-Nr. 218 701.

aus einer Anzahl von Papierlagen mit dazwischenliegenden Lagen von Gewebestoffen bestehen, um hohe Zerreißfestigkeit zu erzielen.

D. R. P. Nr. 219 440, Carl Sieck in Rendsburg bringt wieder einmal einen Ballonstoff aus Metallblechen.

In der Gruppe der Drachenflieger ist eine Vervollkommnung der Verwindungsvorrichtungen der Tragflächen zu erwähnen.

D. R. P. Nr. 228 604, Robert Esnault-Pelterie in Billancourt (Frankreich), „Vorrichtung zum Verwinden der Tragflächen von Drachenfliegern" (Fig. 535). Dieses Patent stellt eine Verbesserung des im vorjährigen Bericht erwähnten D. R. P. Nr. 222 674 desselben Anmelders dar, insofern hier von den Enden eines wagerechten, unterhalb der Tragflächen angeordneten, um eine senkrechte Achse drehbaren Doppelhebels je zwei Seile *f* und *g* nach den entsprechenden Ecken der Tragflächen *e* geführt werden.

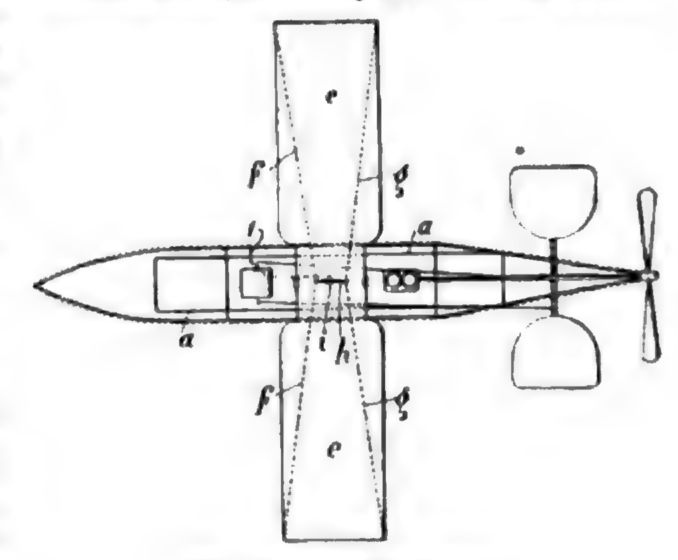


Fig. 535. Pat.-Nr. 228 604.

In der Gruppe 6 sind nur einige Veröffentlichungen, vor allem über Schraubenkonstruktionen, erfolgt.

D. R. P. Nr. 227 769, Albert Hirth in Cannstatt, „Luftschraube" (Fig. 536). Bei dieser neuartigen Luftschraube sind die Flügel in konzentrisch liegende Teile a^1, a^2, a^3 eingeteilt, deren Neigung durch Zahnräder *e*, *g* und *i* besonders einstellbar ist.

D. R. P. Nr. 222 266, Dr.-Ing. Hans Reißner in Aachen, „Gleitfläche für Luft- oder Wasserfahrzeuge". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

Die Gruppe 10, welche Schlagflügel für Flugvorrichtungen betrifft, weist nur theoretisch interessante Konstruktionen auf. Unter diesen ist hervorzuheben:

D. R. P. Nr. 222 265, Albert Clemens Just in Forst, Lausitz, „Flugmaschine mit elastischen, durch eine Kurbelwelle und Schubstangen angetriebenen Schlagflügeln". Bei dieser Flugmaschine mit elastischen, nach der Angabe der Patentschrift durch menschliche Kraft angetriebenen Schlagflügeln, sollen die Schubstangen an zu den Flügeltragstangen verschiebbaren Gelenkstangen angreifen, damit bei der vogelflugartigen Bewegung beim Anheben der Luft eine geringere Widerstandsfläche geboten wird. Weitere Veröffentlichungen über durch menschliche Kraft angetriebene Flugvorrichtungen finden sich nicht.

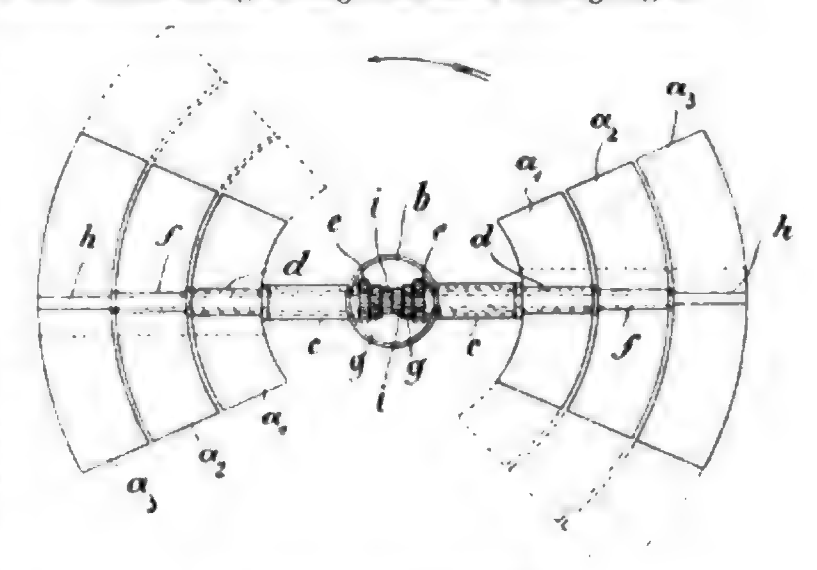


Fig. 536. Pat.-Nr. 227 769.

Am umfangreichsten ist die Gruppe 15 vertreten, in welcher alle Einzelteile an Luftschiffen und sonstige Hilfsvorrichtungen Platz gefunden haben, die nicht in den besonders spezialisierten Gruppen untergebracht werden können. So finden sich hier Veröffentlichungen über Meßinstrumente, Signalapparate, Ballon-Photographie und -Telegraphie, Landungsvorrichtungen, Anker, Vorrichtungen zum Anzeigen der oberen Nebel- oder Wolkengrenzen, Anbringung der Motore in den Gondeln und anderes mehr.

Von Ankern ist besonders zu erwähnen:

D. R. P. Nr. 228 240, Friedrich von Ehrenberg in Konstanz, „Anker für Luftschiffe" (Fig. 537). Bei diesem Anker sind mehrere bewegliche scharfkantige Arme 1 vorhanden, die beim Eintreiben in die Erde einschneiden und dann durch Federkraft nach außen gedrückt werden, worauf die Arme durch an ihrem oberen Ende angebrachte Leinen 5 an den Schaft 2 herangezogen werden können. Beim Anheben vom Luftschiff aus werden dann die Leinen 5 angezogen, so daß die Arme zusammenfedern und den Anker leicht aus dem Erdboden herausgleiten lassen.

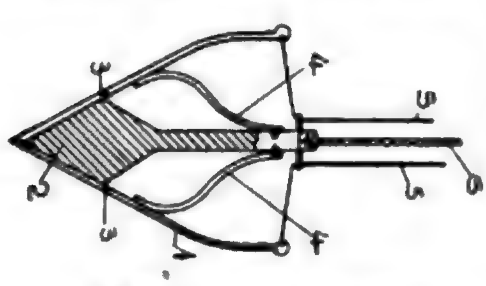


Fig. 537 Pat.-Nr. 228 240.

D. R. P. Nr. 228 277, Christian Haußmann in Uhlbach bei Obertürkheim, Württ., „Anker für Luftschiffe". Dieses Patent betrifft einen, mit schraubenförmig und schaufelartig ausgebildeten Rippen versehenen Anker, bei welchem der Kopf des Ankers als Antriebsmaschine zur Umdrehung des Schaftes ausgebildet ist, zu welcher irgendein beliebiges Treibmittel geleitet wird.

D. R. P. Nr. 229 503, Jakob Ackermann in Darmstadt, „Atmungsvorrichtung für die Luftschiffahrt" (Fig. 538). Um bei Hochfahrten ohne die Mitnahme von verdichtetem Sauerstoff auszukommen, wird durch ein Pumpwerk *b* einem luftdichten Behälter *a* beständig dünne Luft in überreichem Maße zugeführt, von der man durch Ventile *c* und *g* so viel in Abzug bringt, daß eine durch ein Meßinstrument angezeigte Luftverdichtung eintritt, so daß die im Behälter vorhandene Luft dem normalen Druck auf der Erdoberfläche gleichkommt.

D. R. P. Nr. 227 156, Firma S. Saul, Gummiwarenfabrik in Aachen, „Vorrichtung zum Anzeigen der oberen Nebel- oder Wolkengrenze vermittels Fesselballon oder Drachen" nebst Zusatzpatent Nr. 227 157, „Vorrichtung zum Anzeigen der oberen Nebelgrenze" (Fig. 539). Das am Fesselballon *a* befindliche Hygrometer wird so eingestellt, daß beim Sinken der

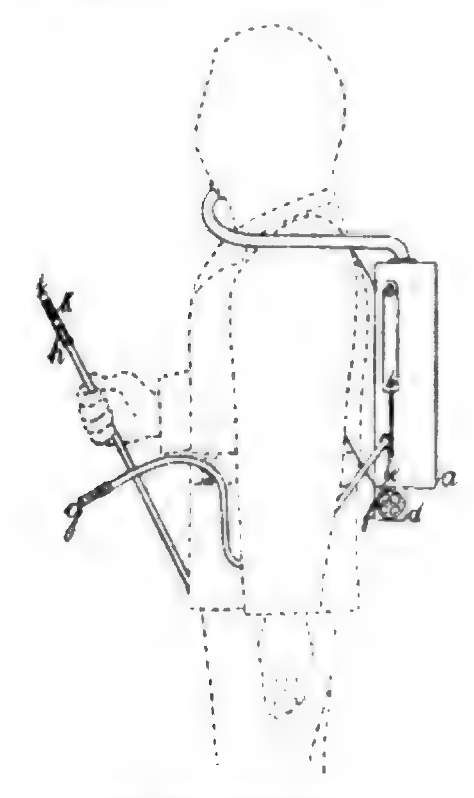


Fig. 538. Pat.-Nr. 229 503.

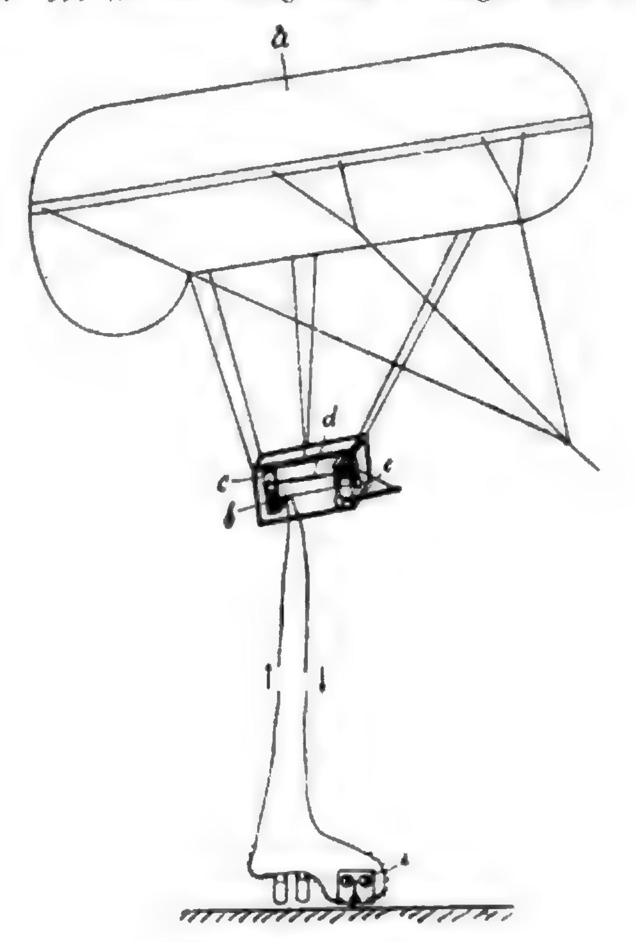


Fig. 539. Pat.-Nr. 227 156.

Feuchtigkeit unter eine bestimmte Grenze ein elektrischer Stromkreis geschlossen und dadurch der in diesem Stromkreis liegende Wecker *i* in Tätigkeit gesetzt wird. Auf diese Weise soll unter Benutzung eines Stromkreises bei Änderung der Feuchtigkeit in den höheren Schichten auf dem Erdboden ein akustisches oder optisches Signal ausgelöst werden.

D. R. P. Nr. 222 177, Wilhelm Zollenkopf in Düsseldorf, „Luftschiff mit verstellbaren Teilen". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

D. R. P. Nr. 227 154, Gustav Le Bell in Essen, Ruhr, „Vorrichtung zum Ein- und Ausfahren von Luftschiffen in und aus Hallen" (Fig. 540). Um die beim Einfahren in die Halle erst gelegentlich des Unfalls des Zeppelin-Kreuzers festgestellten Übelstände zu vermeiden, soll die neue Vorrichtung darin bestehen, daß außerhalb der Halle zwei feste Seilführungen *F* vorgesehen sind, über welche an dem einen Ende des Luftschiffs anzubringende Seile a^1, a^2 laufen, während zwei weitere Seile b^1, b^2 direkt am andern Ende des Luftschiffs angreifen und alle Seile über eine Winde geführt werden. Die Konstruktion soll sich auch zur Verankerung von Luftschiffen eignen.

D. R. P. Nr. 227 242, „Vorrichtung zum Landen und Abfliegen von Luftfahrzeugen"; D. R. P. Nr. 227 243, „Vorrichtung zum Landen und Abfliegen von Luftfahrzeugen"; D. R. P. Nr. 227 244, „Vorrichtung zum Abfliegen und Landen von Luftfahrzeugen"; Zusatz; D. R. P. Nr. 228 073, „Vorrichtung zum Landen von Luftfahrzeugen" und D. R. P. Nr. 228 074, „Vorrichtung zum Landen von Luftfahrzeugen", sämtlich von Heinrich Strieffler in Landau, Pfalz. Alle diese Ausführungen betreffen Konstruktionen, bei welchen zwischen zwei oder mehreren Punkten, die auf dem Erdboden liegen oder erhöht sein können, Seile gespannt sind, an welchen das Luftfahrzeug landet und von welchen es abfliegt.

D. R. P. Nr. 228 075, Enno Neubert in Frankfurt a. M., „Ballastsack" (Fig. 541). Um ein bequemes Entleeren des Ballastsackes zu ermöglichen, sind die am Boden des

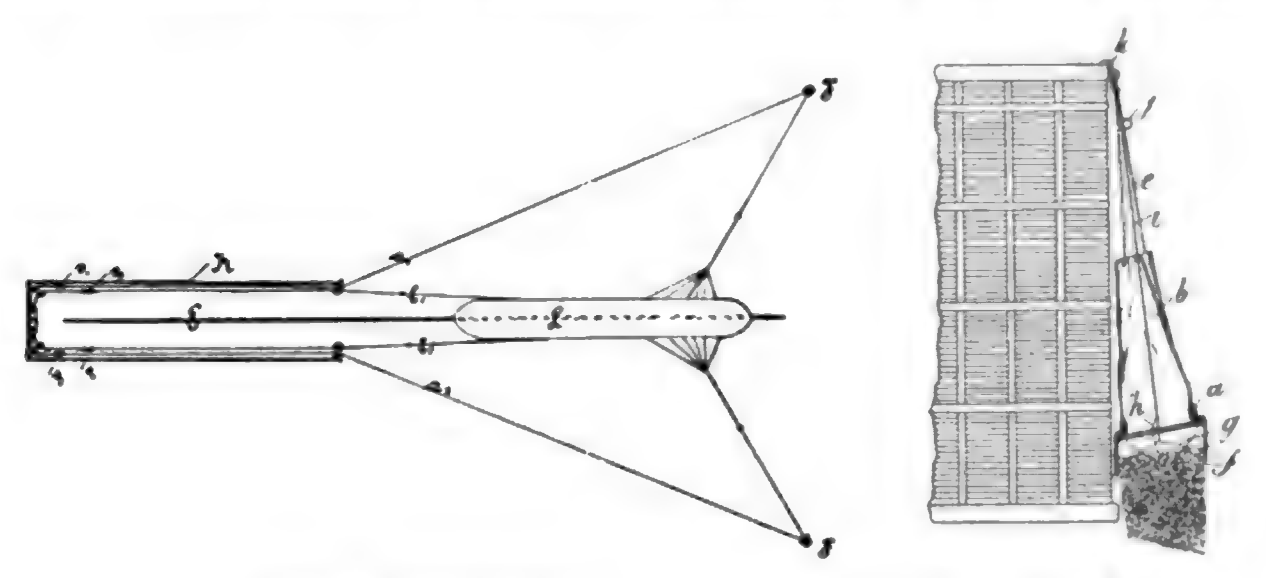


Fig. 540. Pat.-Nr. 227 154.

Fig. 541. Pat.-Nr. 228 075.

Sackes angebrachten Klappen *f* durch Schnüre *h* mit der Aufhängung des Sackes verbunden, während je zwei einander gegenüberliegende Klappen durch eine kurze und eine lange Schnur *g*, bzw. *h* miteinander in Verbindung gebracht sind. Da *g* kürzer ist als *h*, so ist gewährleistet, daß die Klappen beim Anziehen der Zugschnur sich paarweise nacheinander schließen, so daß sie sich in der Schließlage stets ordnungsmäßig überdecken. Gibt man die Zugschnur frei, so öffnet sich der Klappenboden, und der Sack entleert sich.

D. R. P. Nr. 228 982, Philipp Lentz in Gr.-Lichterfelde-West, „Signalapparat für Luftfahrzeuge bzw. Ballons zur Kenntlichmachung des Fallens oder Steigens der-

selben (Fig. 542). Der akustisch wirkende Signalapparat bezweckt anzugeben, ob das Luftschiff steigt, fällt oder horizontal weiter schwebt. Je nachdem das Luftschiff steigt oder fällt, dreht sich das Windrad 2 links oder rechts um seine Achse 7 und bringt je

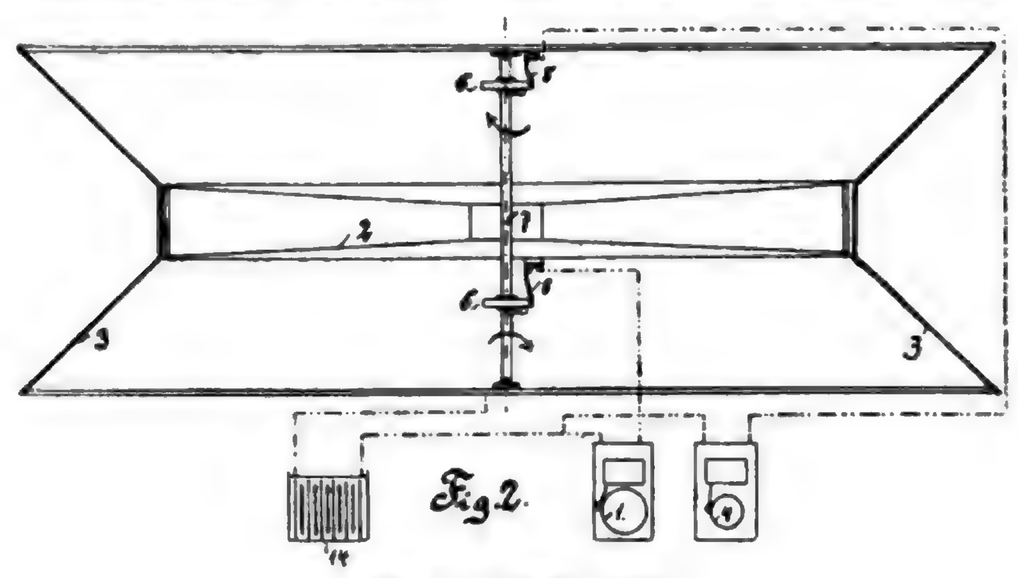


Fig. 542. Pat.-Nr. 228982.

nach seiner Drehrichtung verschieden abgetönte Glocken 1 oder 4 zum Anschlagen. Das Glockenzeichen kann einfach mechanisch oder in Verbindung mit einer Batterie elektrisch bewirkt werden.

D. R. P. Nr. 219600, Albert Jouvenau in Brüssel, „Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Luftdruckes in Ballonetts". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

D. R. P. Nr. 219601, Adolphe Clément in Levallois-Perret, Seine, „Elastische Aufhängung der Motore in den Gondeln an Luftschiffen und Flugmaschinen". (Vgl. vorjährigen Bericht.)

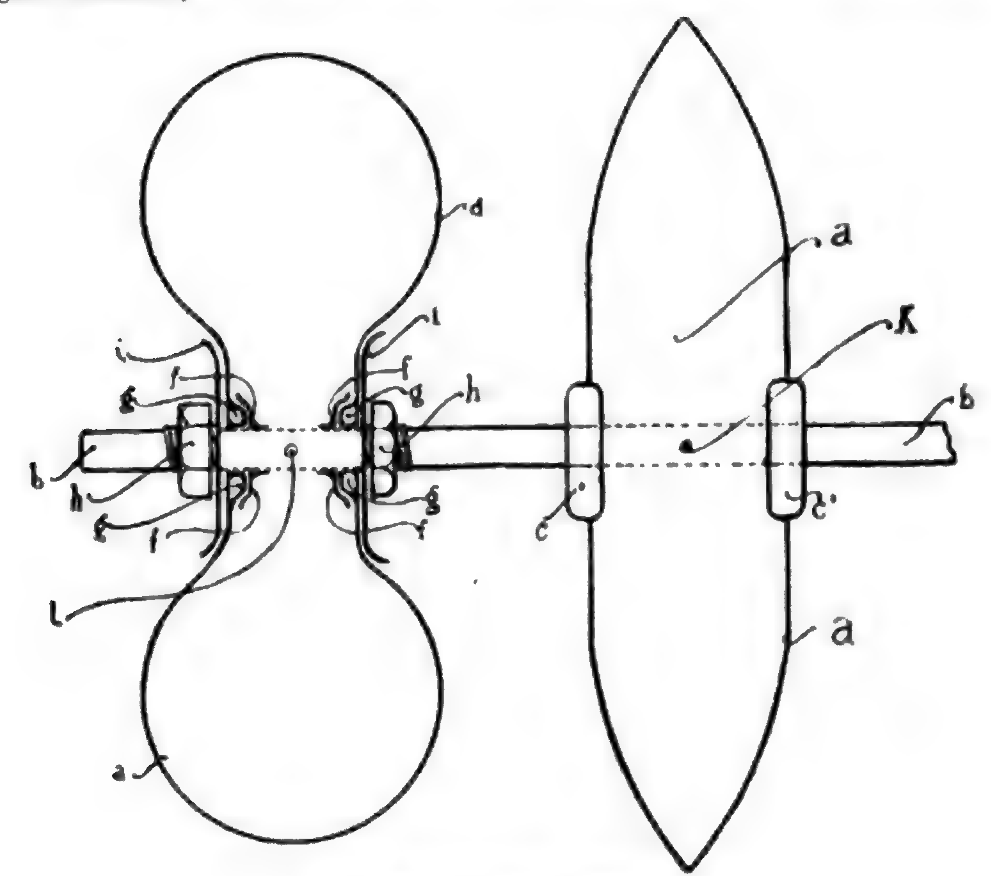


Fig. 543. Pat.-Nr. 220345.

D. R. P. Nr. 220 345, Hermann Mauk in Stuttgart, „Aufblasbare Hohlkörper zum Landen von Luftfahrzeugen" (Fig. 543). Um beim Landen von Luftfahrzeugen eine federnde Zwischenlage zwischen Gondel und Erdboden herzustellen, sollen gemäß der Erfindung im Nichtgebrauchszustande schlaff herunterhängende und infolgedessen geringen Luftwiderstand bildende dehnbare Hohlkörper *a* oder *b* vorgesehen werden, die beim Heruntergehen aufgeblasen werden und dann die Form eines Rades oder einer Kugel annehmen. Das Aufblasen der Hohlkörper soll am besten durch die hohle Achse hindurch mit Hilfe einer besonderen Luftpumpe geschehen.

III. Wichtige deutsche Patente, die bis 1. Juli 1911 erteilt wurden.

Auch in folgender Zusammenstellung soll dieselbe Einteilung nach den vom Kaiserlichen Patentamt aufgestellten Gruppen erfolgen, wobei die letzte Gruppe 15, als sogenannte Sammelgruppe, besonders Beachtung verdient. In den ersten Gruppen, in denen die ärostatischen Flugvorrichtungen behandelt werden, finden sich gemäß dem erhöhten Interesse, das in letzter Zeit dem dynamischen Flug zugewendet wird, nur verhältnismäßig wenige Veröffentlichungen. Die wichtigsten hiervon sind:

D. R. P. Nr. 232 700, Johannes Massohn in Hamburg, „Luftschiff mit starrem Ballonkörper" (Fig. 544). Innerhalb der Gashülle soll der Maschinenraum *d* zur Aufnahme des Motors *i* ausgespart sein, von dem aus die seitlich angebrachten Schrauben *n*

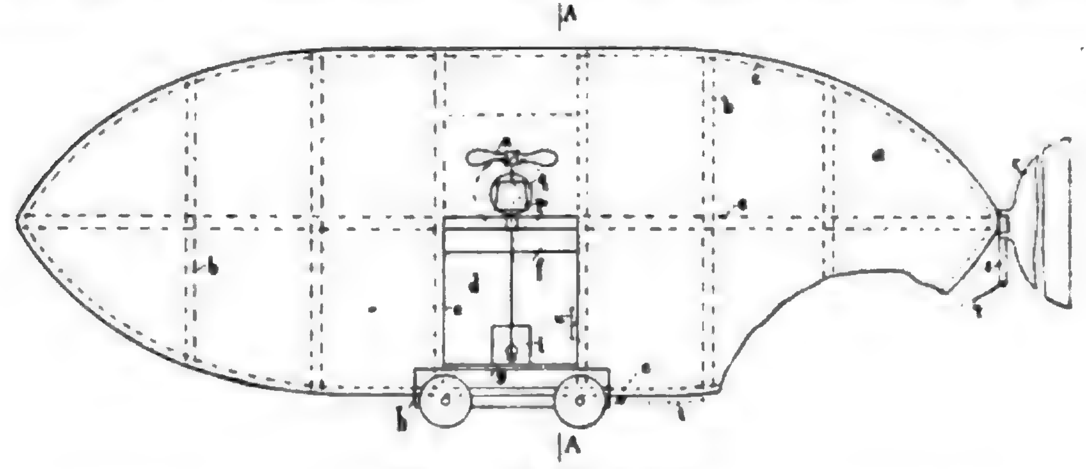


Fig. 544. Pat.-Nr. 232 700.

durch gelenkige Übertragungsteile angetrieben werden sollen. An beiden Enden überragt die Gashülle den Raum *d* nach unten hin, so daß eine Bewegungsübertragung auf die in oder oberhalb der wagerechten Mittelebene der Hülle gelagerten Triebschrauben durch kurze Übertragungsorgane erfolgen kann, während gleichzeitig ein Schwimmen der Hülle auf dem Wasser ohne Naßwerden der Maschinenteile erreicht ist. Durch die völlig geschützte Lage des Raumes soll sich das Luftschiff besonders gut für arktische Forschungsreisen eignen, für welchen Verwendungszweck dann noch eine Erwärmung des Ballongases duch die Auspuffgase des Motors vorgesehen ist. Abgesehen von der ungünstigen Lage der feuergefährlichen Antriebsmaschine dicht neben der Gashülle ist auch der Ausblick nach vorne dadurch verbaut, weshalb man nach den Angaben der Patentschrift zu besonderen Prismen und Spiegeln greifen muß. Daß schließlich das Luftfahrzeug in der zeichnerisch dargestellten Form schwimmen soll, ist nicht gut anzunehmen. Eine weitere nach theoretischen Gesichtspunkten hergestellte Konstruktion findet sich im

D. R. P. Nr. 233 203, Laborawerke, Albert Wetzel in Stuttgart, „Ballon mit Blechhüllen" (Fig. 545—546). Es handelt sich um einen Ballon mit Blechhülle, welche mit in der Längsrichtung verlaufenden, rinnenförmigen Ausbauchungen versehen ist, zwischen denen die Hülle an dem Gerippe des Ballonkörpers *a* so befestigt ist, daß sie bei Temperaturänderungen zwischen den Befestigungsstellen federnd nachgeben kann.

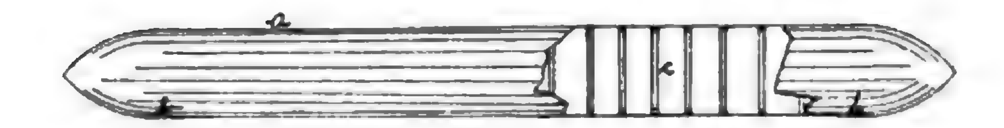




Fig. 545, 546. Pat.-Nr. 233 203.

D. R. P. Nr. 234 453, Johann Schütte in Danzig-Langfuhr, „Gerippeluftschiff mit die Tragkörper durchdringenden Verspannungen" (Fig. 547). Da Kugelballons nach erfolgter Füllung infolge des Auftriebes des in ihnen enthaltenen Gases meist ihre Kugelgestalt verlieren und eine mehr birnenförmige Gestalt annehmen, soll diese Formänderung dadurch vermieden werden, daß das Gerippe des Luftschiffes *a* durch die Gastragkörper hindurch innen verspannt ist, jedoch ohne in diesen Durchführungsöffnungen zu erzeugen oder ihre Stoffbahnen durch Zug oder Druck zu zerren. Es ist zweckmäßig, wenn diese als Verstrebungen ausgeführten Seile *c* einander gegenüberliegende Punkte des Gerippes verbinden und sich kurz vor diesen Verbindungsstellen mehrfach verästeln.

D. R. P. Nr. 236 922, Johann Schütte in Danzig-Langfuhr, „Armierter Holzträger für Luftschiffgerippe". Die bisher verwendeten dünnen Platten oder Hohlträger für Ballongerippe sollen sich bei der geringsten Beanspruchung stark verziehen und dadurch erheblich reduzierte Widerstandsmomente liefern. Dies hört auf, wenn man einen solchen T-Träger zu einer U- oder doppelten T-Form zusammenbaut und die Seitenwände in kürzeren Abständen durch Stegplatten armiert.

D. R. P. Nr. 236 368, Felix Bihl und Paul Blum in Paris, „Fallschirm für Luftschiffe" (Fig. 548). Von den mehrfachen Patenten über Fallschirme verdient nur das

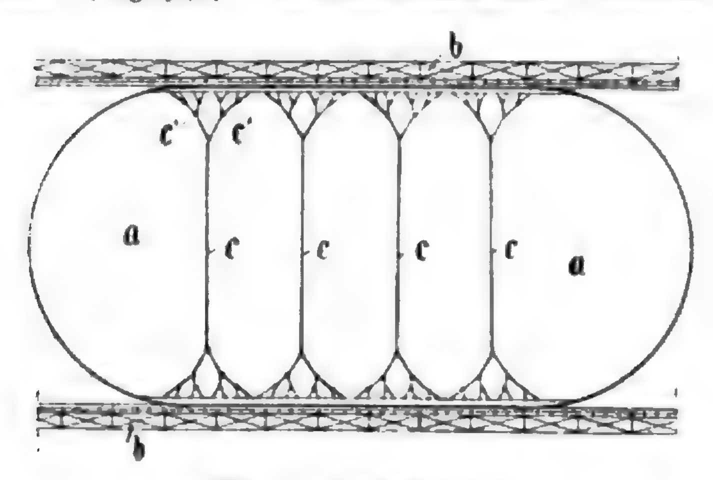


Fig. 547. Pat.-Nr. 234 453.

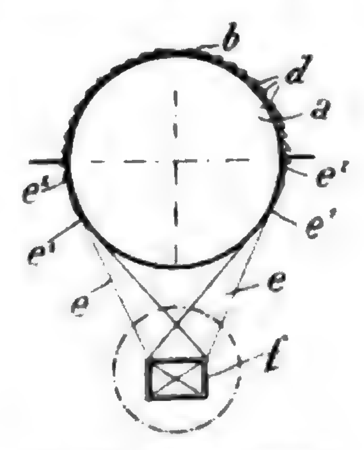


Fig. 548. Pat.-Nr. 236 368.

erwähnte Beachtung, bei welchem der Fallschirm *b* im Nichtgebrauchszustande über dem Luftschiff zusammengefaltet liegen soll, wobei sich die einzelnen Falten dachziegelartig übereinander legen, so daß Regen, Schnee usw. nicht hineinfallen kann. Wenn die Hülle *a* des Luftschiffs zerstört wird, beginnt der Fallschirm sich durch den von unten nach oben wirkenden Luftdruck zu öffnen, wobei sich dann die Verbindung der Tragseile *e* und e^1 selbsttätig durch Abreißen löst.

Für Hüllen kommen folgende Veröffentlichungen in Betracht:

D. R. P. Nr. 231 365, Berthold Wassermann in Berlin, „Prallballonhülle mit Stellen geringerer Widerstandsfähigkeit". Ähnlich wie bei Dampf- und Gasmaschinen sogenannte Bruchglieder eingebaut werden, sollen gemäß der Erfindung in der Hülle des Luftschiffs sich bestimmte Stellen mit geringerer Widerstandsfähigkeit finden, die bei Überdruck im Innern des Ballons zuerst platzen. Jedoch sollen diese Stellen nur an der Unterseite der Ballonhülle vorhanden sein, bzw. sollen die unteren Stoffbahnen weniger fest miteinander verbunden sein, so daß bei einem eventuellen Reißen zuerst diese unteren Stellen reißen, worauf das Luftschiff langsam, gewissermaßen fallschirmartig zu Boden geht.

D. R. P. Nr. 233 876, Carl Michael Seilheimer in Frankfurt a. M., „Baumaterial für Luftfahr- und Flugzeuge". Als neuartiges Baumaterial wird hierin galvanisch oder elektrolytisch metallplattiertes Holz angegeben, welches sich leicht bearbeiten läßt und billiger als andere Baustoffe ausfällt.

D. R. P. Nr. 235 829, Société Michelin & Cie. in Clermont-Ferrand, Frankreich, „Stoff für Ballons und Flugzeuge". Der neuartige Ballonstoff ist dadurch charakterisiert, daß auf dem Stoff vulkanisierte oder nichtvulkanisierte Gummischichten abwechselnd mit Firnisschichten aufgebracht sind unter Vermeidung einer unmittelbaren Berührung des Firnisses mit dem Stoff.

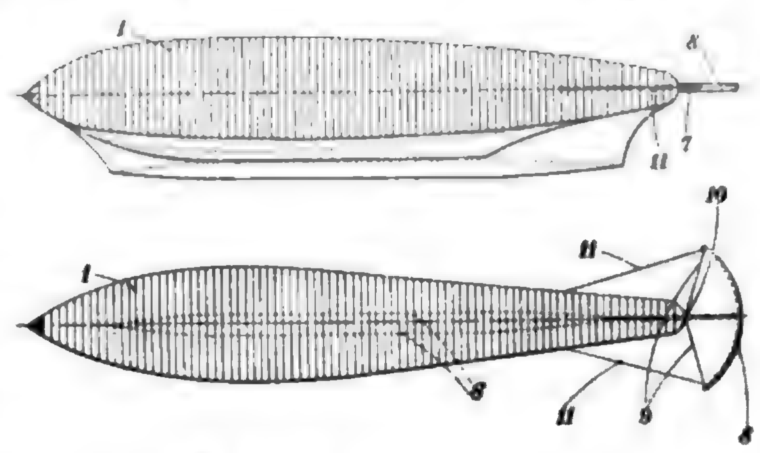


Fig. 549, 550. Pat.-Nr. 235 342.

D. R. P. Nr. 235 342, Etablissements de Dion-Bouton, Société Anonyme in Puteaux, Frankreich, „Spindelförmige Hülle für Luftschiffe" (Fig. 549—550). Die spindelförmige Hülle 1 des Ballons wird durch eine biegsame Scheidewand 2, die der Länge nach vertikal im Innern angeordnet ist, in zwei Abteilungen geteilt, wobei diese Wand gleichzeitig als Träger für die Ballonetts 6 dient. Die Wand 2 verbindet den oberen Teil der Hülle mit dem Versteifungsträger 5 und besitzt in ihrer Wand Löcher, um einen Druckausgleich innerhalb der ganzen Hülle zu ermöglichen. Die Scheidewand soll in Verbindung mit der Dämpfungsfläche 7 die Stabilität des Luftschiffs horizontal sichern, während die vertikale Stabilität durch die ganze Anordnung der Hülle hergestellt wird, welche sich infolge der Stoffbahnen, die den Gondelträger mit der Hülle verbinden, wie ein Kiel verhält.

Unter den Veröffentlichungen für Gerippe und Tragkörper ist hervorzuheben das

D. R. P. Nr. 232 647, Anton Boerder in Düsseldorf, „Gerippe für Starrschiffe" (Fig. 551). Wenn auch der ganze Aufbau eines Starrschiffes eben als starr bezeichnet werden muß, so ist doch eine geringe Nachgiebigkeit der einzelnen Bauteile wünschenswert, damit das Gerippe bei einem Anstoß etwas ausweichen und in die alte Stellung wieder zurückfedern kann. Zu diesem Zweck sind die speichenartigen Verstrebungen an auf dem Mittelrohr *a* verschiebbaren Muffen *b* angeordnet.

D. R. P. Nr. 234 209, Luftfahrzeug „System Bloos" G. m. b. H. in Berlin, „Prallschifftragkörper" (Fig. 552). Am vorderen und hinteren Ende eines länglichen unstarren Luftschifftragkörpers ist je eine Prallvorrichtung angebracht, die aus einer beweglich gemachten Stoffwand oder einem Teile der Hülle *h* selbst besteht und von je einem starren Mantel *a*, *b*, *c*, *d* umgeben ist, der ständig die äußere Ballonform hält. Ferner sind elastische Zugmittel *z* vorgesehen, die verschieden stark angespannt werden können. Hierdurch wird eine Gasverschiebung für Lagenveränderung der Tragkörperlängsachse erzielt, wobei die Prallvorrichtungen selbsttätig ohne Zutun des Führers arbeiten können.

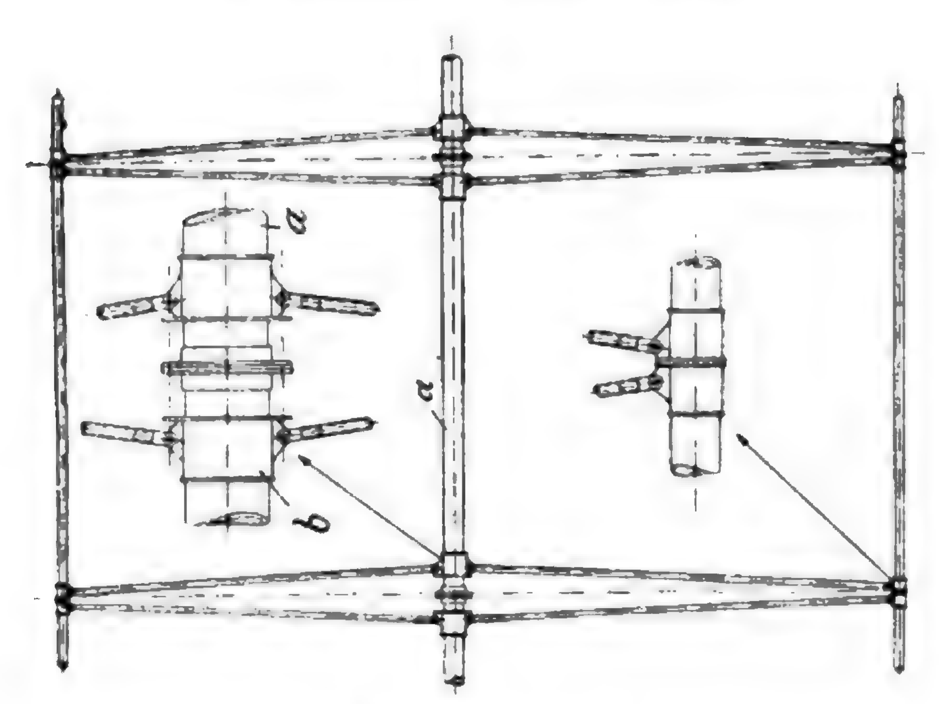


Fig. 551. Pat.-Nr. 232 647.

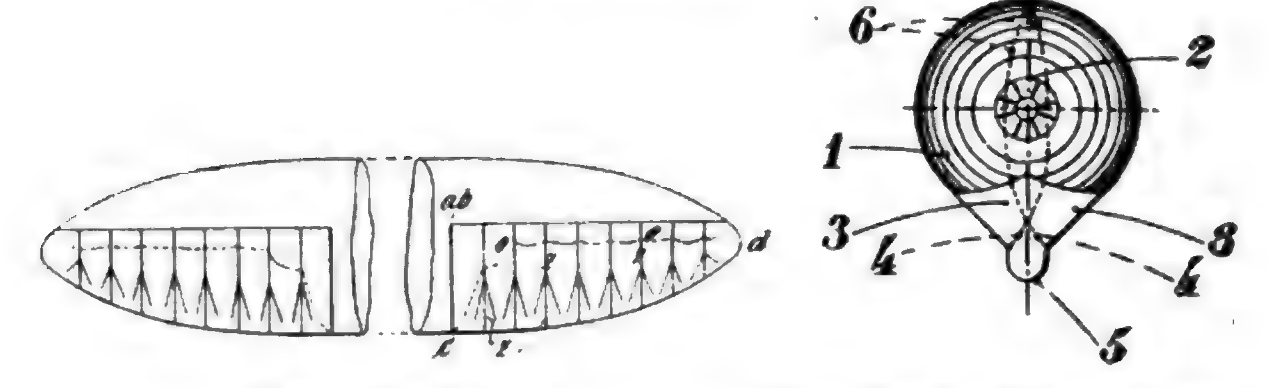


Fig. 552. Pat.-Nr. 234 209.

Nebenfigur zu Pat.-Nr. 235342. (Seite 443.)

D. R. P. Nr. 233 314, Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien vorm. Menier-J. N. Reithoffer in Harburg a. E., „Tragkörper für Prallschiffe" (Fig. 553). Verschiedenartig gestaltete, langgestreckte Einzelballons *a* werden von einer gemeinsamen Hülle umgeben und bilden zwischen sich einen Luftraum *d*, der für alle Einzelballons gleichzeitig und gleichmäßig als gemeinsames Ballonett benutzt werden soll. Die Hülle kann auch durch eine an der vorderen Spitze befindliche Kappe ersetzt werden, während das hintere Ende dann aus einer einzigen Gaskammer besteht.

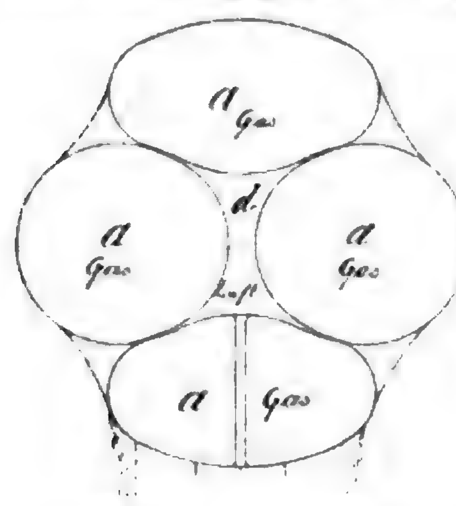


Fig. 553. Pat.-Nr. 233 314.

D. R. P. Nr. 232 250, Alexander Baumann in Charlottenburg und Ernst Emil Freytag in Zwickau i. Sa., „Drachenflieger mit um Querachsen des Gestells pendelnd aufgehängten Tragflächen" (Fig. 554). Die Tragflächen 5 der Flugvorrichtung sind am Gestell 1 um Querachsen und samt ihren Querachsen um eine gemeinsame Lenkachse drehbar angeordnet, so daß die Drehungen der Tragflächen um die -Längsachse unabhängig voneinander erfolgen

können und dienen zur Verstellung von die Stabilität um die Längsachse sichernden Flügeln.

D. R..P. Nr. 236 693, Motorluftschiff-Studiengesellschaft m. b. H. in Berlin-Reinickendorf-West, „Einrichtung zur selbsttätigen Bewegung des Höhensteuers an Flugzeugen" (Fig. 555). Bekanntlich muß die Höhensteuerung das Luftschiff in die der jeweiligen Motorleistung entsprechende Bahnneigung bringen, wozu Regelungsvorrichtungen nötig sind, welche bis jetzt von der wechselnden Schrägstellung des Flugzeuges beeinflußt wurden. Zur Vermeidung dieses Übelstandes soll deshalb als regelndes Mittel eine Luftmasse verwendet werden, die in einem Gefäß *c* sitzt und deren Gewicht nicht vom Flugzeug, sondern von der umgebenden Luft getragen wird. Dieses Gefäß *c* besitzt an beiden Enden Austrittsöffnungen; eine innen befindliche Membrane *b* überträgt durch die Steuerleine *f* die Bewegungen der Luftmasse auf das Höhensteuer *a*. Bei Geschwindigkeitsänderungen drückt die Luftmasse nach vorn oder nach hinten und verstellt dadurch das Steuer.

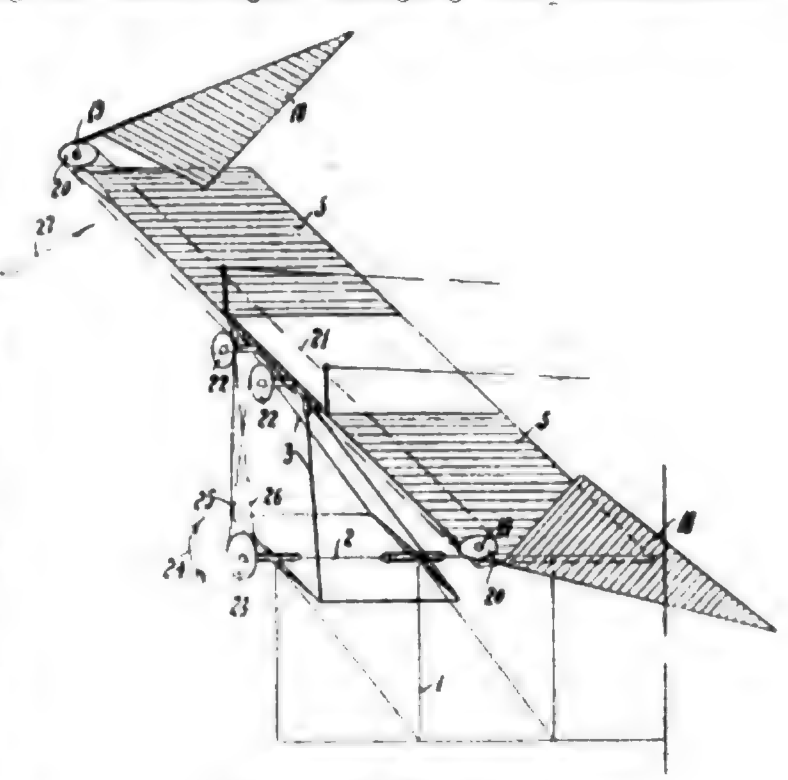


Fig. 554. Pat.-Nr. 232 250.

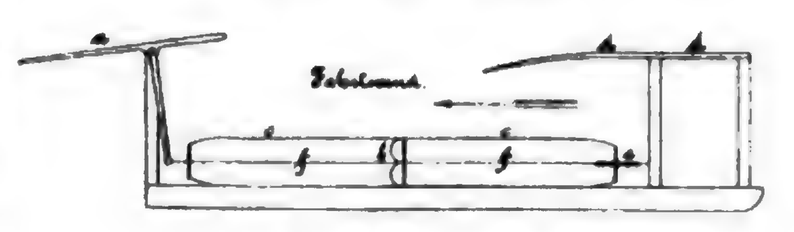


Fig. 555. Pat.-Nr. 236 693.

D. R P. Nr. 233 099, Georg Killat in Friedenau, „Einrichtung zur Erhaltung der Stabilität von Flugzeugen mit mehreren nicht gleichachsig liegenden Luftschrauben" (Fig. 556). Bei Mehrschraubenfliegern ist beim Versagen einer Schraube der Apparat stets in Gefahr, durch die Wirkung der anderen Schraube umgekippt zu werden, was man nur durch schleunigste Abstellung des oder der anderen Propeller erreichen kann. Dementsprechend soll bei Aufhören des Propellerzuges in der Welle *a* die Feder *c* expandieren, den Ring *b* vor sich her schieben und durch das Seil *e* die Absperrvorrichtung *f* für die Kupplung der andern Luftschraube freigeben oder diese selbst direkt abstellen.

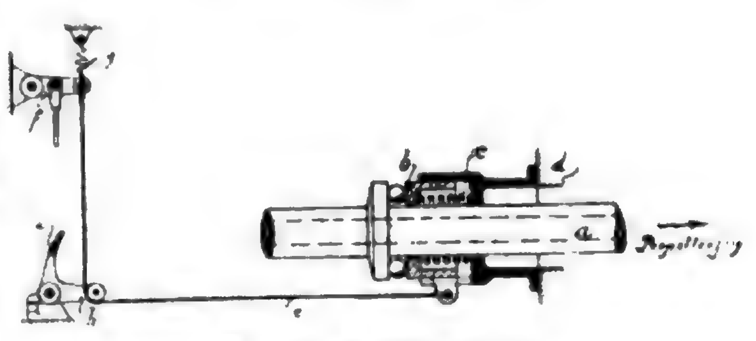


Fig. 556. Pat.-Nr. 233 099.

D. R. P. Nr. 232 602, Robert Esnault-Pelterie in Billancourt-sur-Seine, Frankreich, „Vorrichtung zum Regeln des Betriebsmittelzutritts von Motoren für Flugmaschinen" (Fig. 557). Um die schon durch Handhabung der Steuerung in Anspruch genommenen Hände des Fliegers nicht noch mit der Einstellung der Brennstoffmengen zu belasten, sind zwei Fußhebel *b* und *c* vorgesehen, die durch eine Stangenübertragung *e*, *f* und

durch Vermittlung des Winkelhebels *k*, *l* das Brennstoffeinlaßventil *n* dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend einstellen. Um auch die Mittelstellung des Betriebsstoffeinlasses noch verändern zu können, kann der bei der Verstellung sonst feste Schwingpunkt *m* des Hebels *c* noch durch einen besonderen Handgriff *j* einreguliert werden.

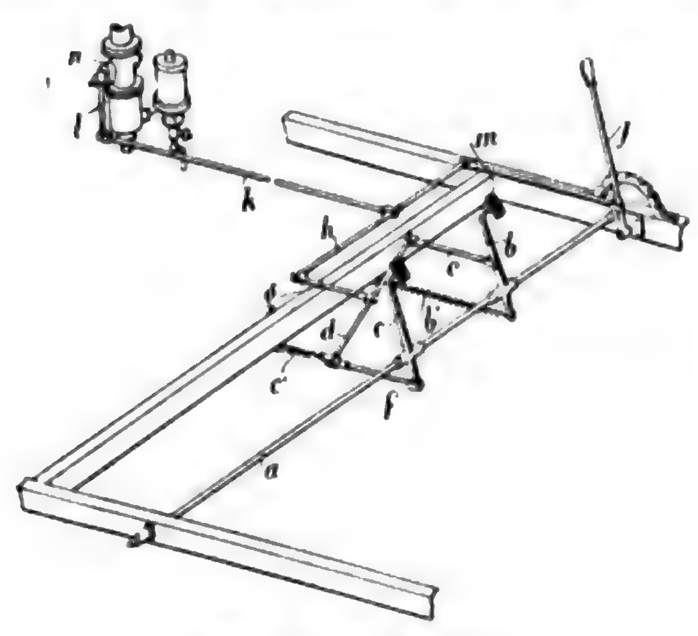
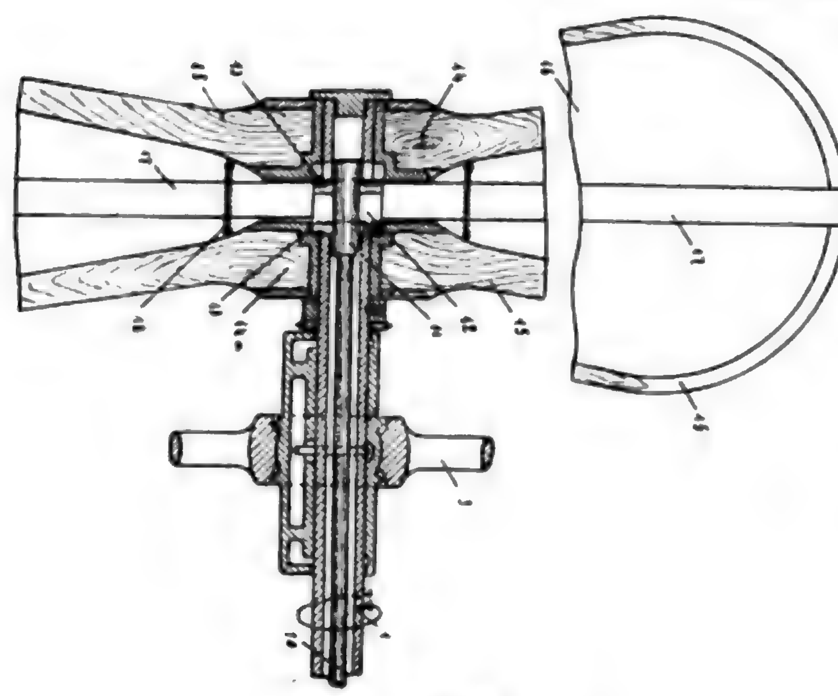


Fig. 557. Pat.-Nr. 232602.

Für Luft- und Wasserschrauben allgemein, hauptsächlich jedoch für Propeller für Zwecke der Luftschiffahrt finden sich folgende wichtige Veröffentlichungen:

D. R P. Nr. 235750, Albert Groß in Bad Ems, „Schraube für Luftfahrzeuge mit elastischen, in der Achsenebene angeordneten Flügeln" (Fig. 558). Der eine geeignete Bespannung tragende Rahmen 15 der Flügel ist an zwei getrennten Muffen- bzw. Kuppelteilen der Schraubennabe 14, 14*a* befestigt, von denen der eine durch eine zum Zwecke der Umsteuerung verstellbare Kupplung mit der Antriebswelle 1 verbunden ist, während der andere lose auf der Welle sitzt.


Fig. 558. Pat.-Nr. 235750.

D. R. P. Nr. 236694, Borrmann & Kaerting in Berlin, „Holzpropeller für Luftfahrzeuge, dessen gegenüberliegende Flügel aus einzelnen, miteinander verleimten Holzstäben bestehen". Es soll (Fig. 559, 560) die Forderung erfüllt werden, den Flügelquerschnitt so dünn wie möglich zu machen und insbesondere gerade an den Enden die Holzkanten möglichst scharfkantig auszubilden. Dementsprechend sollen die Flügel aus einzelnen miteinander verleimten flachen kleinen Holzstäben *a* bestehen, die in Lagen parallel zur Drehachse der Schraube mit-

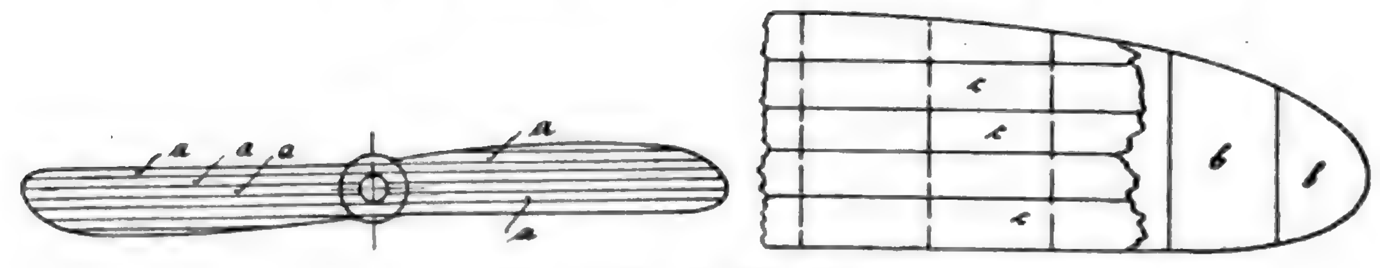


Fig. 559, 560. Pat.-Nr. 236694.

einander verleimt und durch ein Querfournier *e* und ein Längsfournier *c* auf beiden Seiten des Schraubenflügels miteiander verbunden sind.

D. R. P. Nr. 236 749, Hugo Drotschmann in Zürich, „Luft- und Wasserschraube mit durch Schwunggewichte beeinflußten Flügelflächen". Die Schraube ist dadurch gekennzeichnet, daß die aus starrem, aber biegsamem Material hergestellten Flügel Teile einer kegelmantelähnlichen Fläche bilden, welche an der einen radialen Kante starr mit der Welle verbunden sind, während an der anderen radialen Kante die Schwunggewichte angreifen, so daß diese Kanten unter der Zentrifugalwirkung abgebogen und die Flügelflächen verschränkt werden.

D. R. P. Nr. 236 836, Hugo Drotschmann in Zürich, „Luftschraube" (Fig. 561). Zweck der Erfindung ist bei Stillstand der Schrauben eines Schraubenfliegers die Flügelfläche derselben selbsttätig zu vergrößern, um einem jähen Absturz infolge zu geringen Tragvermögens vorzubeugen. Dementsprechend haben die kreissektorförmigen Schraubenflügel *a* der Tragschraube Hilfsflächen *c* und *e* von gleicher Breite, die bei Aufhören der Rotation der Schraube durch Federwirkung aus einer Klemm- oder Feststellvorrichtung ausgelöst werden, sich auseinanderbreiten und mit den Flügeln *a* eine vergrößerte Tragfläche ergeben.

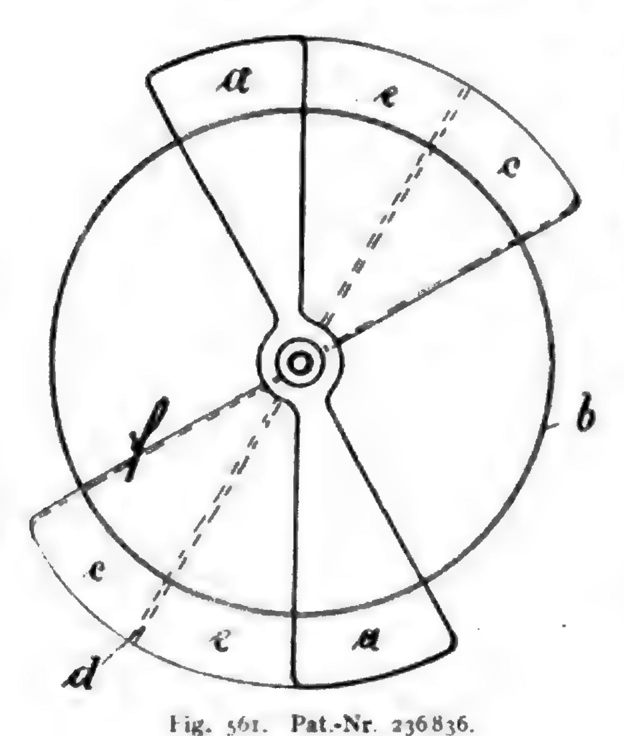


Fig. 561. Pat.-Nr. 236836.

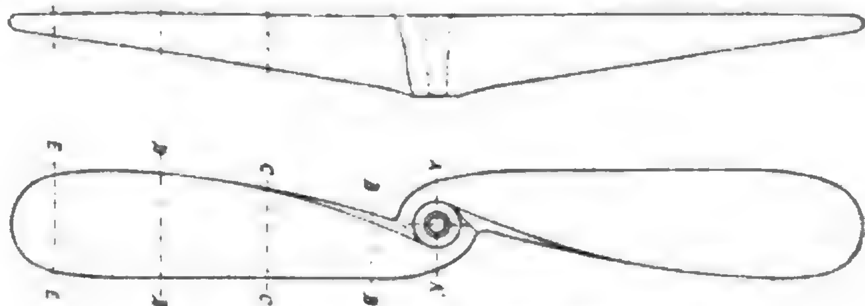


Fig. 562—563. Pat.-Nr. 236961.

D. R. P. Nr. 236961, Fritz H. Grawert in Berlin-Tempelhof, „Propeller, insbesondere für Wasser- und Luftschiffe, mit seitlich versetzten Flügeln" (Fig. 562—563). Charakteristisch für den mit seitlichen Flügeln versetzten Propeller ist, daß die Hinterfläche des Flügels im wesentlichen radial auf die Nabe stößt, während die Vorderfläche sich tangential an die Nabe anschließt, welche hierdurch eine nach vorn zu konische Gestalt erhält.

D. R. P. Nr. 220 752, Dr. Walter Lobach in Charlottenburg, „Tragfläche für Flugmaschinen u. dgl." (Fig. 564—566). Die Tragfläche soll mit einzelnen Schlitzen *b* ver-

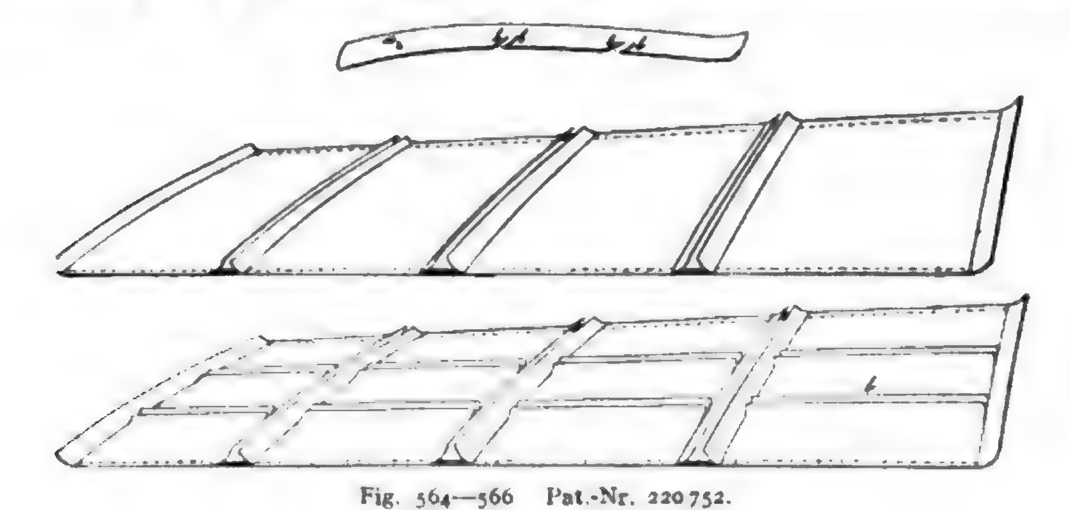


Fig. 564—566 Pat.-Nr. 220752.

sehen sein, zwischen welchen die Luft hindurchstreichen kann, daher muß sie aus einzelnen nebeneinanderliegenden Flächen mit aufgebogenen Kanten bestehen. Durch das Hindurchströmen von Luft durch die Schlitze wird die Fläche besonders stabil gehalten, welche Wirkung noch dadurch verstärkt werden kann, daß man die aufgebogenen Kanten längs der Schlitze nicht ganz senkrecht, sondern etwas dachförmig verlaufen läßt. Die Schlitze selbst können nicht nur in der Längsrichtung, sondern auch in der Querrichtung der Tragfläche in beliebiger Anzahl angeordnet sind.

D. R. P. Nr. 232 159, Louis Blériot in Neuilly, Frankreich, „Vorrichtung zum Aufsteigenlassen von Drachenfliegern an Ort und Stelle" (Fig. 567). Da zum Ablaufen bei Flugmaschinen zur Erreichung der nötigen Geschwindigkeit die zu durchmessende Strecke sehr lang ausfällt und außerdem auch eben sein muß, ergibt sich hieraus eine Hauptschwierigkeit bei der Auswahl eines geeigneten Flugfeldes. Diese Schwierigkeit kann man umgehen, wenn man die Flugmaschine *a* mit einem Seil *b* an einem Pfosten *e* befestigt und anlaufen läßt. Die Maschine wird sich dann anheben und am Seil *b* durch die Rolle *d* an dem Pfahl emporsteigen, von wo aus dann das Abfliegen stattfinden kann.

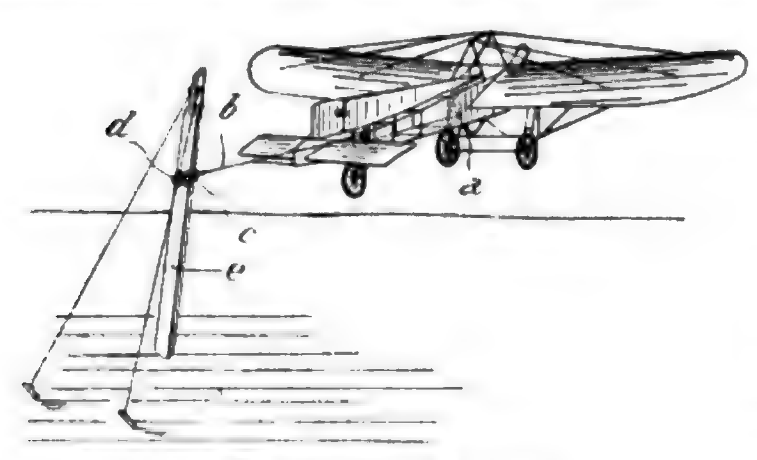


Fig. 567. Pat.-Nr. 232 159.

D. R. P. Nr. 234 008, Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf, „Startvorrichtung für Flugapparate" (Fig. 568). Dieses Patent betrifft eine an der Flugmaschine selbst angebrachte Startvorrichtung, bei welcher in einem

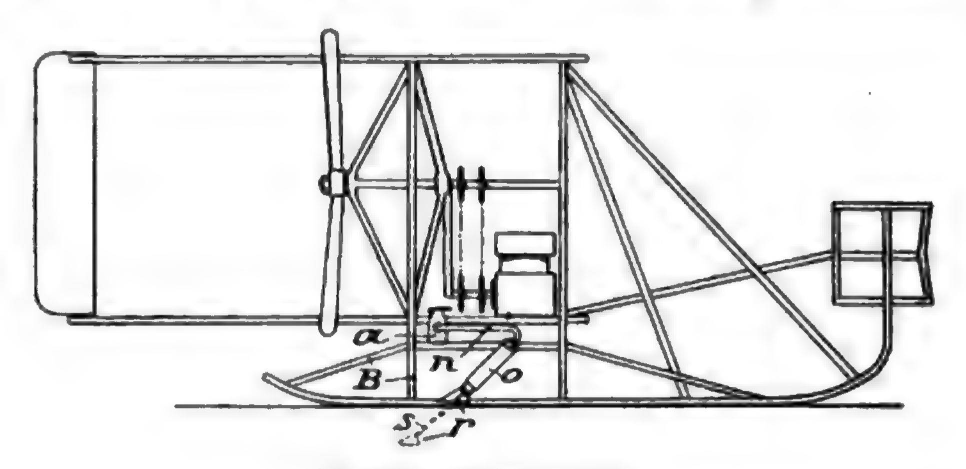


Fig. 568. Pat.-Nr. 234 008.

am Gestell befestigten Verbrennungsraum *a* z. B. Schwarzpulver zur Explosion gelangt. Durch die Expansion der Pulvergase wird dann in einem Kolben *o* eine Stoßstange *s* mit einer Abdrückplatte *r* vorwärts bewegt, so daß das Flugzeug abgestoßen wird; der Kolben kehrt dann wieder in seine Anfangslage zurück.

D. R. P. Nr. 230 273, Emile Räuber in St. André lez Lille, „Vorrichtung zum Verwinden von Schlagflügeln" (Fig. 569). Es handelt sich um Schwingenflieger, bei welchen die eine Flatterbewegung ausführenden Tragflügel in sich verwunden werden sollen. Die beiden Querstäbe *a—b* und *c—d*, welche den Flügel am vorderen und hinteren Ende halten, sind nur durch die Tragfläche selbst miteinander verbunden und schwingen um die Drehachse *e—f*, um welche sie voneinander unabhängige Bewegungen

ausführen können. Jede Stange wird von einem besonderen Kurbelmechanismus angetrieben, dessen beide Kurbelarme k—m und l—n gegeneinander um einen bestimmten Voreilwinkel versetzt sind, so daß also eine Verwindung der Tragfläche zustande kommt.

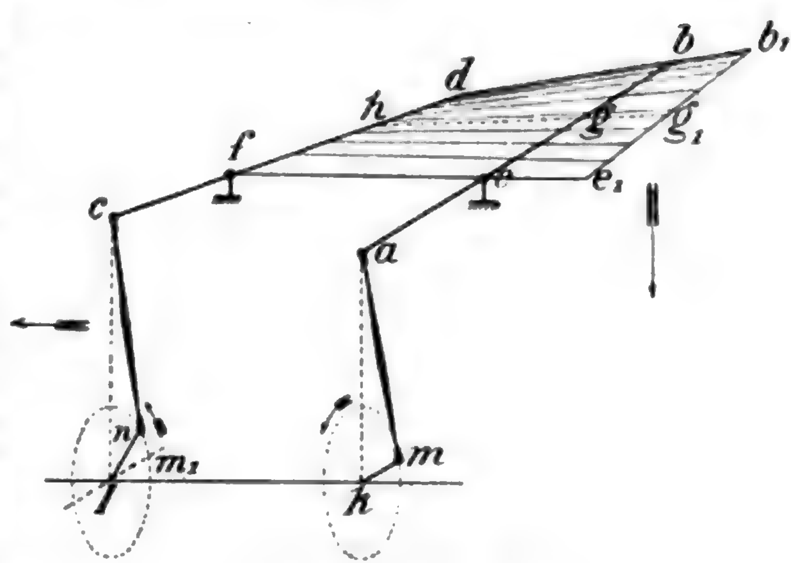


Fig. 569. Pat.-Nr. 230 273.

D. R. P. Nr. 235 722, Henri Peuvot in Paris, „An der Schnur eines schwebenden Drachens hochsteigende Segelfläche" (Fig. 570). Um eine z. B. mit irgendeinem Meßinstrument versehene Segelfläche n an dem Tau l eines Drachens a, b, c emporsteigen und wieder herunterkommen zu lassen, ist eine Stange q vorgesehen, welche bei Erlangung der durch den Anschlag r vorgesehenen Höchststellung eine Ausschaltvorrichtung betätigt, durch welche die Segelfläche umgeklappt und so dem Einfluß des sie hochtreibenden Windes entzogen wird. Die ganze Vorrichtung kann demnach am Tau l wieder heruntergleiten und nach neuer Einstellung des Ausklinkmechanismus zum gleichen Zweck wieder verwendet werden.

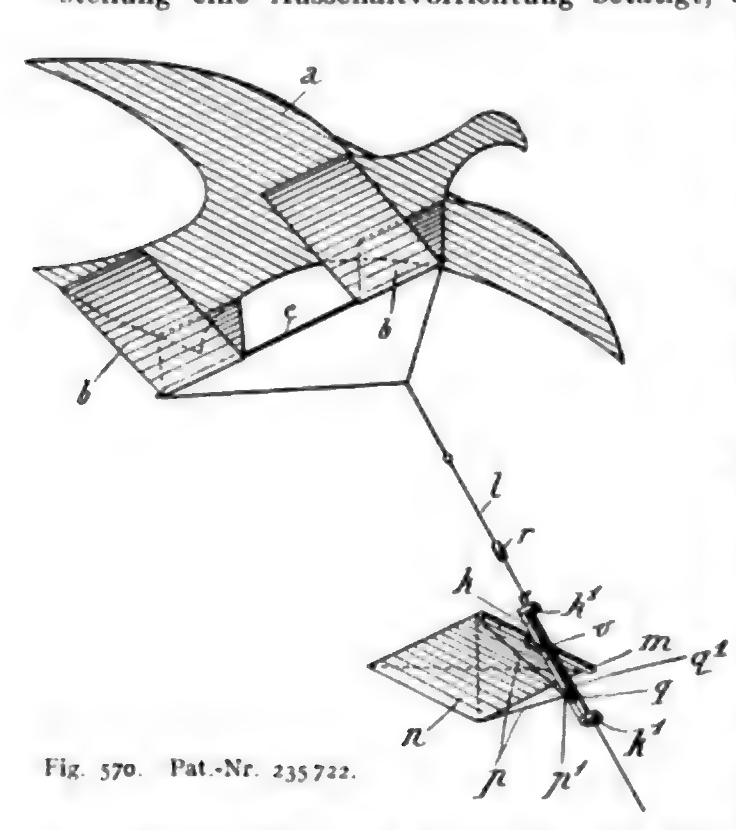


Fig. 570. Pat.-Nr. 235 722.

Am umfangreichsten ist auch diesmal wieder die Sammelgruppe 15 vertreten, welche ungefähr 50 Prozent sämtlicher Veröffentlichungen der Klasse 77 h umfaßt. Unter den Verankerungen sind besonders hervorzuheben:

D. R. P. Nr. 233 100, Hermann Bliso in Elberfeld, „Anker für Luftfahrzeuge u. dgl." (Fig. 571—572). Der als Anker in die Erde einzutreibende hohle Pfahl a besitzt vier Achsen b, welche Ankerflächen in Form einer horizontal gestellten messerartigen Scheibe besitzen, die nach Eintreiben des Pfahles in die Erde durch ihre Wellen b herausgedreht werden und sich durch im Rohr befindliche Schlitze in das umgebende Erdreich einschneiden können.

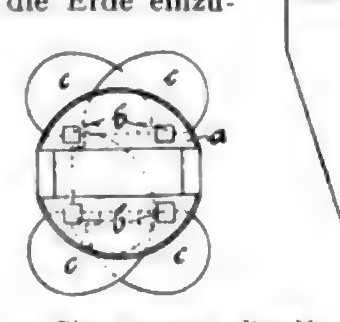
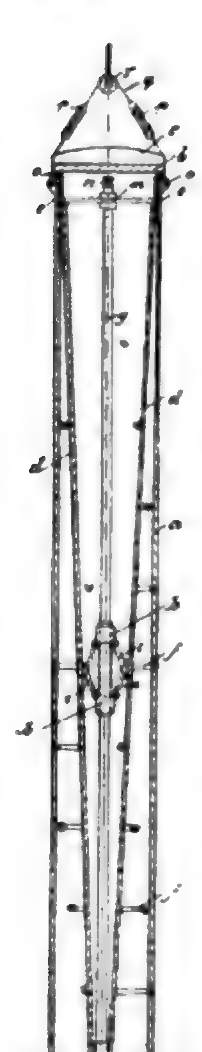


Fig. 571—572. Pat.-Nr. 233 100.

D. R. P. Nr. 234 455, Bruno Eggert in Groß-Tabarz in Thür., „Luftschiffanker" (Fig. 573—574). Auch hier ist ein in die Erde einzutreibendes Rohr a



vorgesehen, das vier Druckplatten *d* aufnimmt, welche am Kopf des Ankers an Federstahlbändern *e* befestigt sind. Diese Druckplatten besitzen Stifte *f* von verschiedener Länge und in versetzter Lage, die so verstellbar sind, daß beim Drehen die Stifte durch den Hohlzylinder hindurchtreten und wieder eingezogen werden können.

D. R. P. Nr. 234827, Adolphe Clément in Levallois-Perre, Seine, „Haltevorrichtung für Luftschiffe" (Fig. 575). Die neuartige Vorrichtung besitzt ein am vorderen Ende des Luftschiffes angeschlossenes Haltetau *C*, welches ungefähr in der Mitte eine Seilrolle *H* trägt, über die ein von der Gondel ausgehendes Seil *E* unter entsprechender Gabelung zu zwei oder mehr seitlichen Punkten des rückwärtigen Endes des Luftschiffes führt. Hierdurch wird ein selbsttätiges Einstellen des Luftschiffes mit Bezug auf die jeweils herrschende Windrichtung gesichert.

D. R. P. Nr. 233924 (Fig. 576), Romeo Wankmüller in Berlin, „Einrichtung an Luftschiffen zur Abgabe optischer Zeichen". Vor allem wohl für Reklamezwecke bestimmt, werden an einem Luftschiff *a* seitswärts große Schirmwände *b* angebracht, auf welche von der Gondel des Luftschiffs aus durch Scheinwerfen oder Projektionsapparate *g* Mitteilungen projiziert werden. Außer dem zuerst erwähnten Zweck soll auch die Übermittlung optischer Zeichen beabsichtigt sein.

D. R. P. Nr. 237051, Gustav Le Bell, Essen, Ruhr, „Vorrichtung zum Ein- und Ausfahren von Luftschiffen in und aus Hallen" (Fig. 577—578). Dieses Patent betrifft eine weitere Ausbildung der schon im D. R. P. Nr. 227154 desselben Anmelders geschützten Erfindung. Hier tritt nun als neu hinzu, daß die Seilführungen F^1 und F^2 beweglich sind und zwei



Nr. 573, 574. Pat.-Nr. 234455.

Fig. 575. Pat.-Nr. 234827.

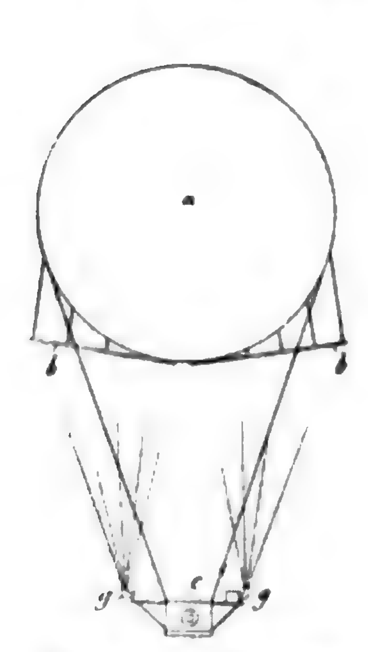


Fig. 576. Pat.-Nr. 233924.

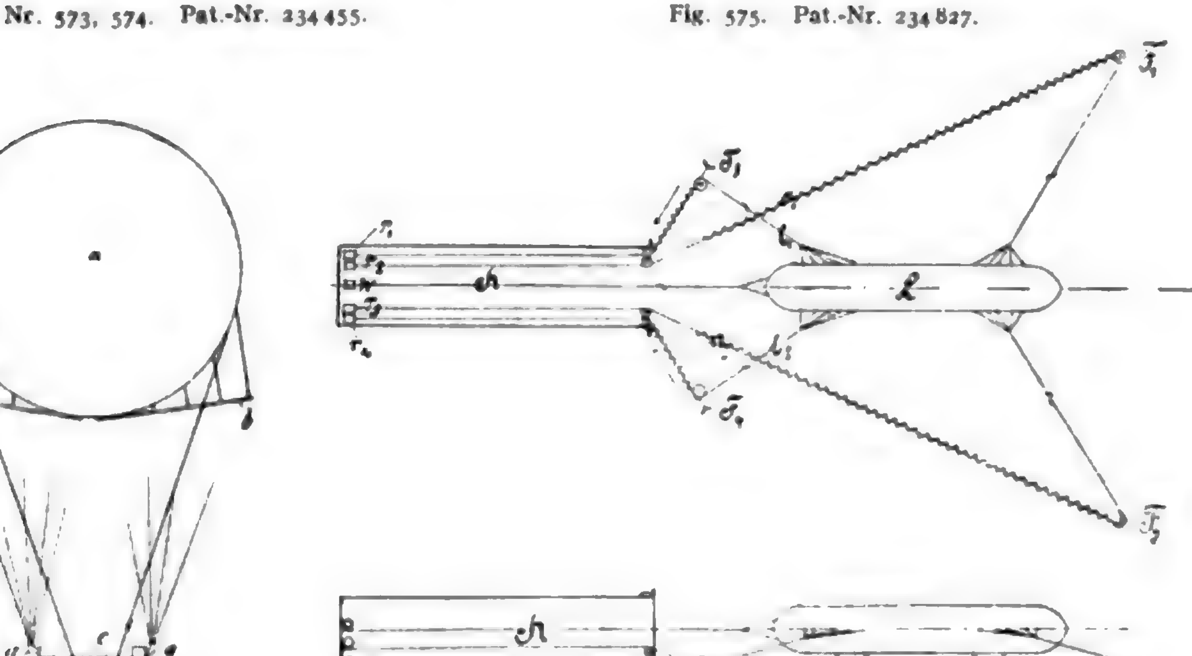


Fig. 577, 578. Pat.-Nr. 237051.

weitere Seilführungen F^3 und F^4 vorgesehen sind, über welche die an dem Luftschiff angebrachten und durch eine Winde gezogenen Seile laufen. Durch die Vervielfachung der Befestigungsvorrichtung eignet sich diese Vorrichtung besonders gut zur Verwendung an lang gebauten Luftschiffen bei windigem Wetter, zu welchem Zweck auch noch die Führungen beweglich angeordnet sind.

D. R. P. Nr. 236 887. Ernst Schiele in Hamburg, „Landungs- und Abfahrtseinrichtung für Luftschiffe“ (Fig. 579—80). Um von den Ballonhallen mit kreisförmigem Grundriß und Ausgängen nach allen Seiten unabhängig zu sein und bei Abfahrt und Landung eines Luftschiffes den Einfluß der Windrichtung auszuschalten oder denselben auszunutzen, soll das Luftschiff bei der Landung von einem Wagen *d* mit auf-

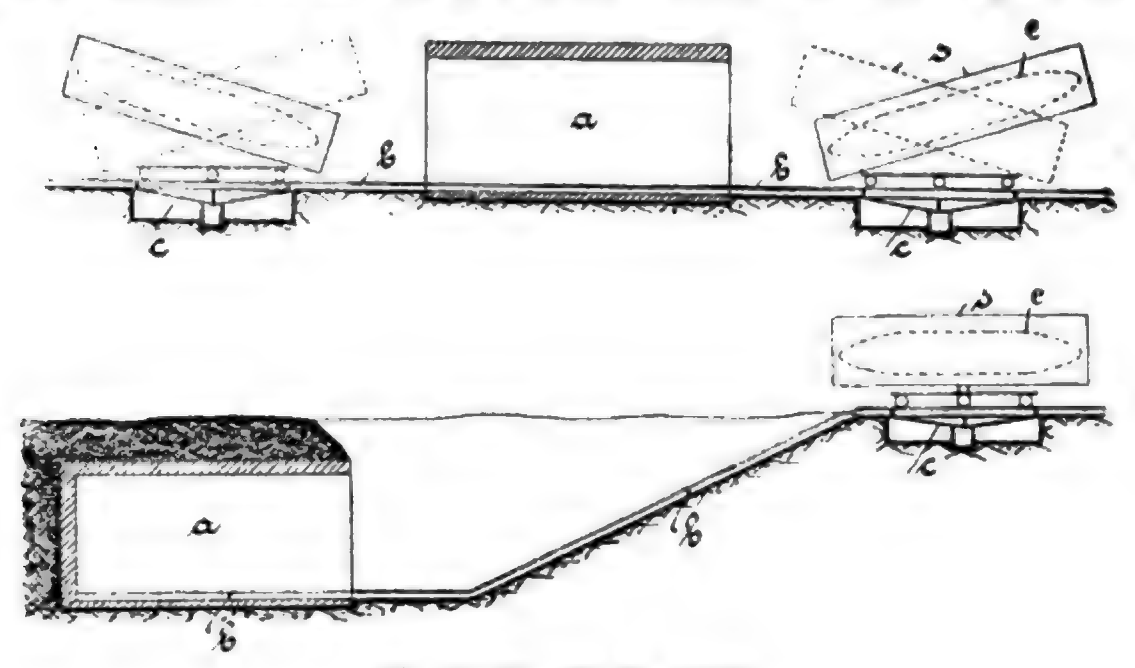


Fig. 579—580. Pat.-Nr. 236 887.

und abklappbaren Seitenwänden aufgenommen werden, der mittels einer Drehscheibe in der horizontalen und vertikalen Ebene geschwenkt werden kann. Erst im Augenblick der Abfahrt bzw. sofort nach erfolgter Landung werden die Seitenwände herunter- oder heraufgeklappt, nachdem der Wagen in die herrschende Windrichtung eingestellt wurde. Neuartig ist hier der Gedanke, den Wagen in eine unterirdische Ballonhalle einzufahren, um das Luftschiff nach Möglichkeit Temperatureinflüssen, z. B. durch Sonnenbestrahlung zu entziehen.

D. R. P. Nr. 236837, Leo Leven in Köln, „Schleppseil für Freiballons und ähnliche Luftfahrzeuge“ (Fig. 581). Um beim Verfangen des Schleppseils nicht gleich beim Kappen das ganze Schleppseil opfern zu müssen, wodurch auch eine außerordentliche Gewichtserleichterung und damit ein Hochschnellen des Luftschiffs gegeben wird, soll gemäß der Erfindung das Seil aus einzelnen miteinander durch eine Kupplung *d* verbundenen Stücken *b* und b^1 bestehen, die voneinander durch Ziehen am Seil *f* gelöst werden können. Auf diese Weise wird z. B. beim Verhängen des Schleppseils an einer Esse nur ein kleiner Teil des Schleppseils geopfert, während der übrige erhalten bleibt.



Fig. 581. Pat.-Nr. 236 837.

D. R. P. Nr. 231 987, Dr. Peter Polis in Aachen, „Verfahren zur Vermehrung des Ballastes mittels hygroskopischer Körper und Verminderung des Ballastes in Luftschiffen“. Ohne daß die den Ballast bildenden Körper während der Fahrt ausgeworfen werden,

soll ihr Gewicht doch soweit geändert werden, daß Differenzen in der Höhenlage absichtlich herbeigeführt oder vermieden werden können. Hierzu werden hygroskopische Körper verwendet, welche die Feuchtigkeit der Luft aufnehmen und damit eine Gewichtszunahme erzielen, welche wieder vermindert werden kann, wenn man die hygroskopischen Körper durch die vom Motor abgegebene Wärme wieder trocknet, ihnen also den Wassergehalt entzieht und sie dadurch wieder leichter macht.

D. R. P. Nr. 234 826, Luft-Verkehrsgesellschaft m. b. H. in Charlottenburg, „Aufhängung von Gondeln für Luftfahrzeuge". Außer (Fig. 582) der in der Mitte hängenden Hauptgondel 2 sind tangential unter dem Luftschiff 1 hängende Nebengondeln 3 vorgesehen, aus denen man den Luftraum unmittelbar über dem Schiff beobachten kann, was besonders für den Kriegsfall wichtig ist. Wenn ferner die Erzielung von Lichtreklame beabsichtigt ist, so besitzt die neue seitliche Aufhängung gegenüber der bekannten zentralen den Vorzug, daß die nach oben projizierten Bilder oder Worte weniger verzerrt sind. Schließlich sind die in der Nebengondel untergebrachten empfindlichen Apparate oder feuergefährlichen Stoffe von dem Motor der Hauptgondel so weit räumlich getrennt, daß eine Gefährdung unwahrscheinlich ist. Durch eine Stange 8 kann man erforderlichenfalls die Nebengondeln noch etwas seitlich herausschwingen.

D. R. P. Nr. 233 098, Johann Schütte in Danzig-Langfuhr, „Steuervorrichtung für Luftschiffe" (Fig. 583). Der die Höhen- und Seitensteuer vereinigende Lenkapparat besteht aus zwei in der Mitte drehbaren gabelförmigen Gestellen Q, deren Achsen z horizontal gelagert sind und die untereinander durch Getriebe gekuppelt und zwangläufig geführt werden.

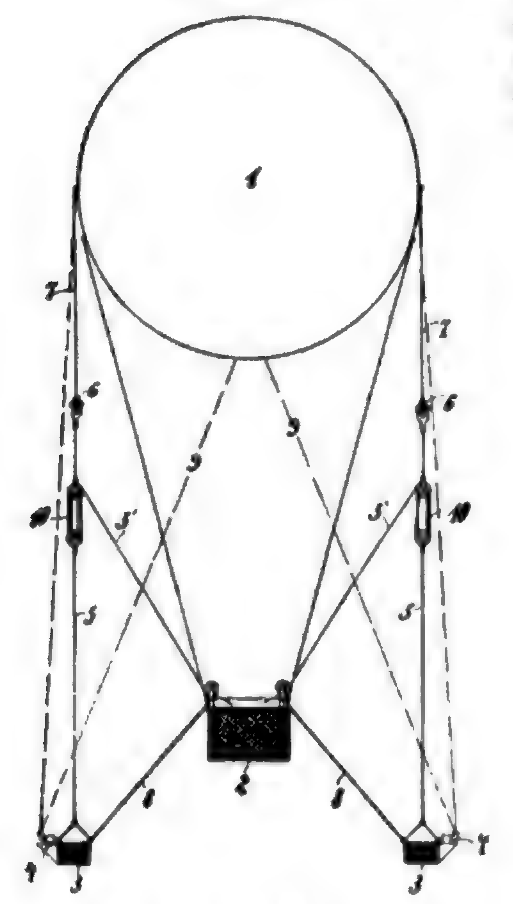


Fig. 582. Pat.-Nr. 234 826.

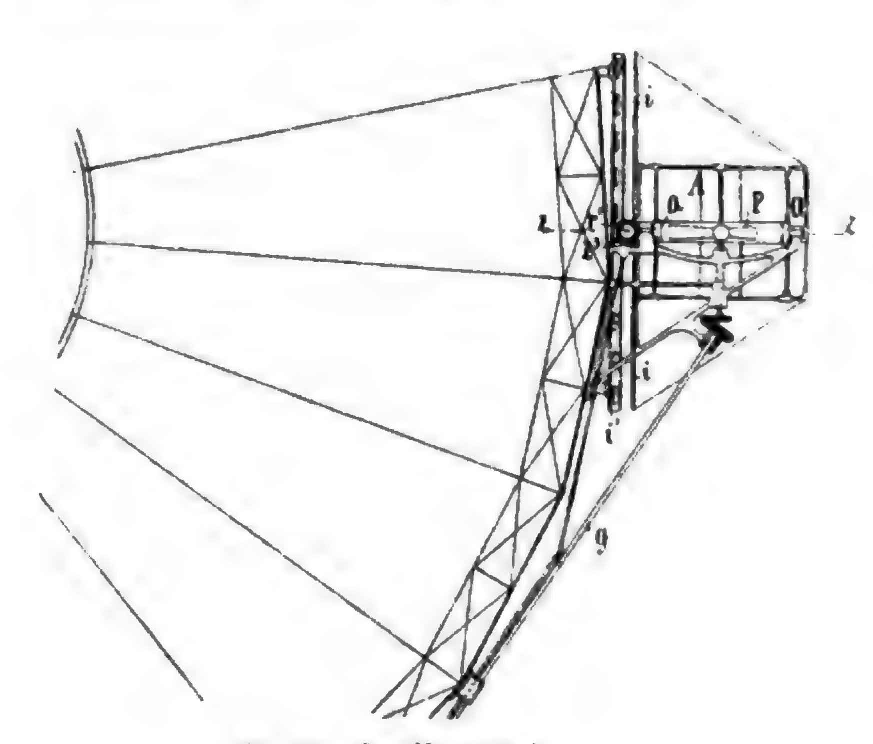


Fig. 583. Pat.-Nr. 233 098.

D. R. P. Nr. 234 009, Wilhelm Höltring in Radevormwald, Rheinland, „Einrichtung zur Beseitigung der schädlichen Auftriebswirkung beim Abwerfen von schweren Sprengkörpern aus Luftschiffen" (Fig. 584). Die durch das Abwerfen der immerhin schweren Sprengmassen bedingte Verminderung des Gewichtes soll durch eine gleichzeitig erfolgende Verminderung des Auftriebes ausgeglichen werden. Zu diesem Zweck sind über dem eigentlichen Luftschiff eine Anzahl Ausgleichballons d vorgesehen, die durch eine Reißleine f aufgerissen und entleert werden, wenn die Sprengkörper a abgeworfen werden. Dadurch, daß die Reißleine f bis zu der Stelle herabgeführt ist,

von der aus das Abwerfen der einzelnen Sprengkörper *a* erfolgt, ist erreicht, daß beides annähernd gleichzeitig geschieht, so daß eine Bewegung in der Höhenlage des Luftschiffs nicht eintreten wird. Statt der Ausgleichballons *d* kann man auch Ausgleichkammern verwenden, die durch besondere Druckausgleichschläuche *g* jede für sich mit dem Gondelraum verbunden sind.

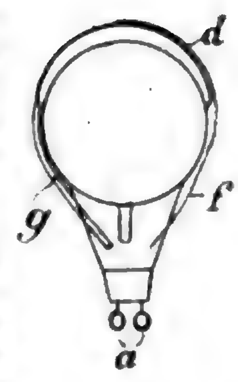


Fig. 584. Pat.-Nr. 234009.

D. R. P. Nr. 235588, Wilhelm Höltring in Radevormwald, Rheinland, „Einrichtung zur Beseitigung der schädlichen Auftriebswirkung beim Abwerfen von schweren Sprengkörpern aus Luftschiffen (Fig. 585). Bei der Ausführung nach dem vorigen Patent war ein Wiederfüllen der Behälter während der Fahrt unmöglich, weil vorher erst die Reißbahn wieder zusammengeklebt werden muß; die Zahl der abzuwerfenden Geschosse war demnach sehr beschränkt. Um dies zu vermeiden, ist die Einrichtung so getroffen, daß zum Entleeren der einzelnen Ausgleichbehälter ein wieder verschließbares großes Ventil *h* dient, während durch eine absperrbare Verbindung der Ausgleichkammern mit dem Hauptgasraum *b* mit oder ohne Vermittlung einer Pumpe die Wiederfüllung der ersteren aus dem letzteren ermöglicht wird. Das Füllen der Ausgleichkammern aus dem Hauptgasraum soll durch den Schlauch *l* erfolgen.

D. R. P. Nr. 234825, Romeo Wankmüller in Berlin, „Einrichtung zum Verhüten des Platzens und Zusammenfallens von Ballons oder Ballonetts" (Fig. 586). Um ein Platzen infolge von Überdruck und ein Zusammenfallen der Hülle zu verhindern,

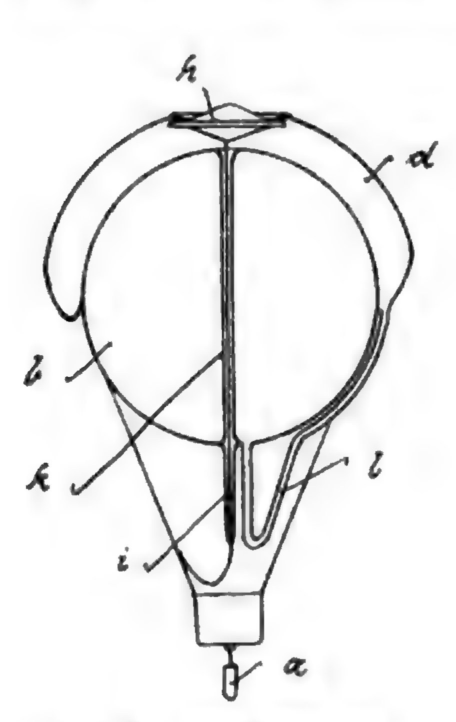
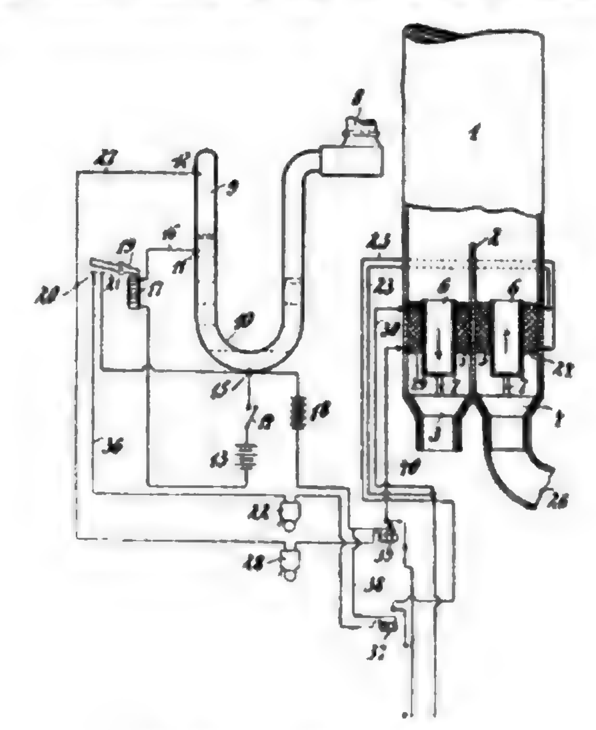


Fig. 585. Pat.-Nr. 235588.


Fig. 586. Pat.-Nr. 234825.

muß man genau die Gefahrgrenze kennen, bis zu welcher man gehen kann. Zu diesem Zweck ist ein Druckmesser vorgesehen, der bei Erreichen der oberen und unteren Gefahrgrenzen durch Schließen oder Öffnen eines elektrischen Stromkreises Ventile 3 und 4 betätigt, wobei die Magnete mit einem hohlzylindrischen Anker 6 versehen sind. Die Betätigung dieses Stromkreises wird durch den Minimalkontakt 11 und den Maximalkontakt 12 bewirkt, welche in den Druckmesser 9 eingebaut sind; dieser steht durch die Leitung 8 mit dem Balloninnern in Verbindung. Es fogen die in der Zwischenzeit veröffentlichten Patente.

Bezüglich der für die Zwecke der Luftschiffahrt bestimmten Motoren finden sich nur wenige Veröffentlichungen in der Klasse 46, und auch diese wenigen sind nach

den Angaben der Patentschrift nicht ausschließlich für aviatische Zwecke bestimmt, sondern sollen auch im Automobilbau, vor allem für die Klein-Autos, Verwendung finden. Im Jahre 1910 finden sich zwei Patente, im Jahre 1911 bis jetzt noch keins.

D. R. P. Nr. 219 095, Klasse 46 c, Julius Gebauer, Charlottenburg, „Vorrichtung zum Kühlen von schnellaufenden Maschinen aller Art, besonders von Automobil- und Luftschiffmaschinen". Die bekannte Erscheinung, daß komprimierte Luft beim Expandieren Kälte erzeugt, soll dazu benutzt werden, um die Motorwandungen mit einem kühlen Luftstrom zu bespülen. Der in einer Stahlflasche befindliche Vorrat an gespannter Luft bläst durch ein Ventil mit großer Austrittsgeschwindigkeit in einen Blechtrichter und reißt injektorartig die umgebende Luft mit, gleichzeitig dabei Wärme konsumierend, so daß ein starker Strom gekühlter Luft den Mantel des Motors ständig kalt hält.

D. R. P. Nr. 219 226, Klasse 46 a, E. Rumpler, Berlin, „Dreizylindrige Maschine mit unter 60° zueinander angeordneten Zylindern". Bei diesem Patent kommt es darauf an, eine gute Ausbalancierung der infolge der hohen Tourenzahl recht erheblichen Kräfte zu erreichen. Zu diesem Zweck ist das auf der Verlängerung der Kurbel angeordnete Gegengewicht so groß, daß seine für jede Tourenzahl konstante Zentrifugalkraft so groß ist, wie die bei allen Kurbelstellungen nahezu mit dieser zusammenfallende und für jede Tourenzahl konstante Resultate der Massenkräfte der bewegten Teile der drei Zylinder, so daß alle Kräfte ausbalanciert sind. Diese Forderung wird besonders bei Motoren erhoben, die für Luftschiffahrt und Klein-Autos bestimmt sind.

Außer den Klassen 77 h und Klasse 46 a—e finden sich noch die Luftschiffahrt betreffende Patente in der Klasse 72 d. Diese Patente betreffen Waffen und Munition zur Bekämpfung von Luftfahrzeugen und zur Ausrüstung von Luftfahrzeugen. Die wichtigsten und neuesten Patente dieser Art sind in einer Zusammenstellung der „Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen" (J. F. Lehmanns Verlag, München) entnommen.

D. R. P. Nr. 229 946 Kl. 72 d vom 6. Januar 1910. — Dr. Wilh. Mommsen in Charlottenburg: Hohlgeschoß zur Entzündung von Luftballons. — Das Geschoß, welches in nebenstehender Zeichnung in drei Ausführungsformen dargestellt ist, ist ein Hohlgeschoß aus Stahl oder anderem Metall. Der Hohlraum des Geschosses *a* wird mit einem der bekannten Brennstoffe, die sich durch Zutritt von atmosphärischer Luft von selbst entzünden, wie Phosphorwasserstoff, Zinkäthyl usw., gefüllt. Die Füllung kann durch eine im Geschoßmantel *b* vorhandene, mit luftdichtem Schraubendeckel versehene Öffnung *c* geschehen. Der Mantel des Geschosses hat Luftlöcher *d*, *e*, *f*, von welchen das an der Spitze des Geschosses befindliche Loch *d* in der Bereitschaftsstellung durch einen Federpfropfen g hermetisch verschlossen wird, während die Luftlöcher *e*, *f* an dem unteren Teile des Geschoßmantels bei der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2 durch die Verschlußplättchen oder Gummipfropfen mit Federmechanikknöpfen *h*, *i* luftdicht verschlossen werden. Diese Verschlußblättchen werden von außen her in die innere Hülsenwand derart eingefaßt, daß sie beim Abschießen des Geschosses in der Patronenhülse zurückbleiben. Der das Bohrloch *d* an der Spitze des Geschosses hermetisch verschließende Federpfropfen g ist mit einem dünnen Metalldraht *k*, einem Stück Seidenzwirn oder Darmsaite mit dem oberen Teil des Hartgummipfropfens *l* verbunden. Durch den Boden in dem Geschoßmantel geht bei m^1 ein Metalldraht *n* hindurch. Dieser Metalldraht ist in den unteren Teil des Hartgummipfropfens *l* eingelassen und mit seinem unteren Ende entweder an einer Querstange *o* oder Hülse bei o^1 (Fig. 587) oder in zwei gabelförmigen Enden *p*, *q* (Fig. 4) am Boden der Patronenhülse befestigt. Um den Zutritt von Luft zu verhindern, ist ein Verschlußring *r* angebracht. Bei dem Abschießen des Geschosses wird der Hartgummipfropfen *l* durch den in der Patronenhülse befestigten Metalldraht *n* in den keilförmigen Einschnitt *s* des Geschoßbodens *m* hineingezogen und dadurch der mit dem Hartgummipfropfen *l* durch den Draht *k* verbundene Verschlußfederpfropfen *g* in das Innere des Geschosses gezogen, während der Metalldraht *n* infolge des Widerstandes, den der Hartgummipfropfen in der Ausnehmung *s* des Geschoßbodens findet, den Pfropfen *l* losläßt und in der Patronenhülse zurückbleibt. Hierdurch wird das Luftloch bei *d* dem Zutritt der atmosphärischen Luft geöffnet

und der im Hohlraum des Geschosses befindliche Brennstoff entzündet, wobei infolge des Luftdrucks von oben an den bisher von den Hülsenpfropfen *i*, *h* verschlossenen Durchbohrungen *c*, *f* des Mantels eine Flamme aus dem Geschoß austritt. Bei der Ausführungsform des Geschosses nach Fig. 3 sind die Federpfropfen *h*, *i* nicht in die Patronenhülse eingelassen, sondern durch Drähte usw. *t*, *u* mit Hartgummipfropfen *l* so verbunden, daß die drei Federpfropfen *g*, *t*, *u* beim Abschießen des Geschosses gleichzeitig durch den Metalldraht *n* nach innen gezogen und die Luftlöcher *d*, *e*, *f* dadurch während des Geschoßfluges geöffnet werden. Die Ausführungsform des Geschosses nach Fig. 4 zeigt keine Durchbohrung des Mantelbodens; hier fällt auch der Draht *n*

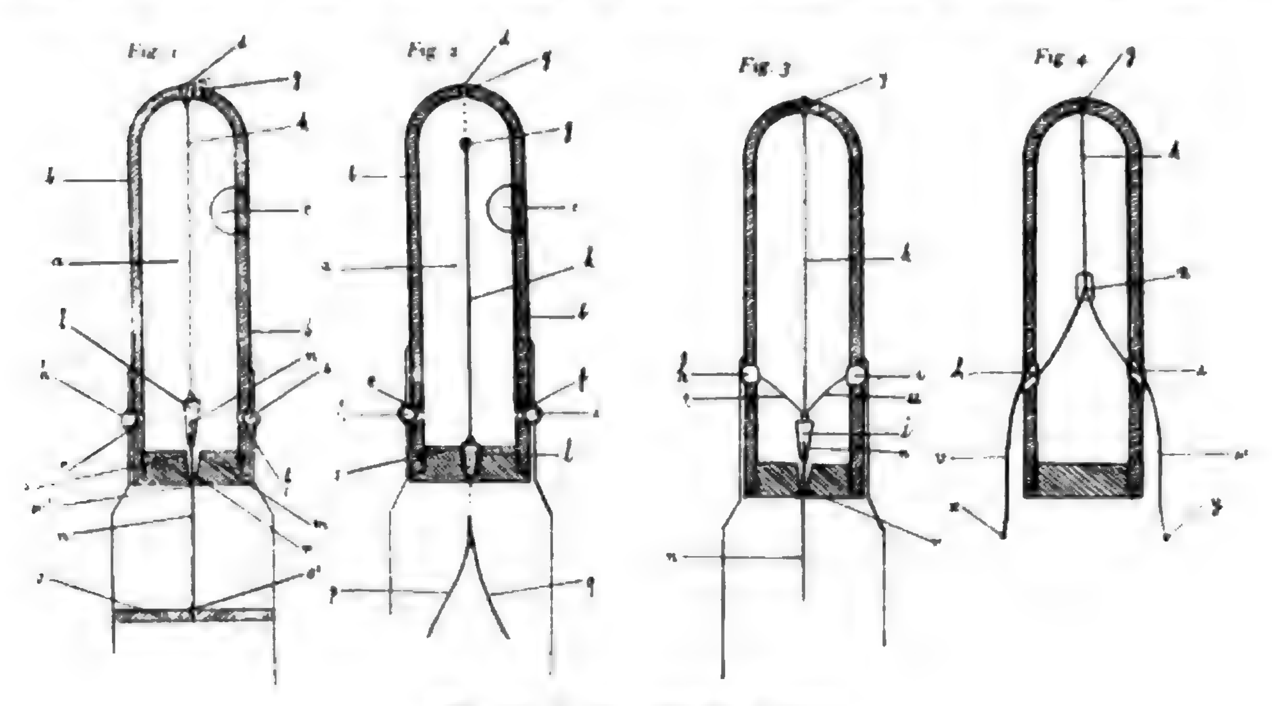


Fig. 587 (1—4). Pat.-Nr. 229946.

mit dem Hartgummipfropfen und dem Einschnitt im Geschoßboden weg. Statt dessen führen zwei mit dem oberen Drahtstück *k* bei *z* zusammenlaufende, durch die Verschluß-Federpfropfen *h*, *i* durchführende dünne Metalldrähte *v*, *w* an den äußeren Mantel des Geschosses entlang und werden an dem oberen Halse der Patronenhülse bei *x* und *y* befestigt. Bei dem Abschießen des Geschosses werden die Verschlußpfropfen bei *d*, *e* und *f* herausgezogen, und die Drähte *v*, *w* lassen infolge der Vorwärtsbewegung des Geschosses und des damit verbundenen Widerstandes die Pfropfen *h*, *i* los oder zerreißen dabei und geben das Geschoß frei.

D. R. P. Nr. 218 994 Kl. 72 d vom 1. April 1908. — Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf: Brandgeschoß. — Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brandgeschoß, welches besonders zum Beschießen von Luftballons und Luftschiffen verwendet werden soll. Das Geschoß ist zu einem Teile (dem hinteren) wie ein gewöhnliches Schrapnell ausgebildet. Vor diesem Schrapnellteil ist in einer entsprechenden Einkapselung eine Raketenladung angeordnet, d. i. ein langsam unter starker Flammenbildung verbrennender Pulversatz oder ein anderer geeigneter Brennstoff, der auch in einer Flüssigkeit bestehen kann. Wenn der Zeitzünder bei einem solchen Geschoß in Tätigkeit tritt, wird der Raketensatz vom Zünder aus entzündet, der ihn einschließende Geschoßteil wird vor den Kugeln hergeschleudert und die aus ihm ausströmenden Flammen entzünden die Ballonhülle oder das Gas des Ballons. Die Flamme wird zweckmäßig so geleitet, daß sie nicht nur nach einer Richtung und an einer Stelle, sondern aus mehreren Öffnungen und radial nach außen austritt, da hierdurch der Wirkungskreis des Geschosses vergrößert wird. Die Kugeln des Schrapnellteiles werden außerdem ebenfalls in einem leicht entzündlichen, aber langsam brennenden Stoff gelagert, der beim Ausblasen der Kugeln nach vorn in die Luft zerstäubt wird,

sich an der Flamme der Raketenladung entzündet und sie verstärkt. Eine Ausführungsform der Erfindung ist auf der Zeichnung dargestellt. Es zeigt Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Geschoß, Fig. 2 einen Querschnitt nach Linie 2—2 und Fig. 3 einen Querschnitt nach Linie 3—3. Die Geschoßhülle *a* ist nach Art eines gewöhnlichen Schrapnells mit Kugeln *b* gefüllt, die nach Entzündung der Bodenkammerladung *c* durch die Treibscheibe *d* nach vorn aus der Hülle ausgestoßen werden. *e* ist ein Aufschlagzünder, welcher die Bodenkammerladung *c* direkt entzünden kann. Vorn in die Hülle ist ein Zeitzünder *f* bekannter Konstruktion eingebaut. Vor dem Zeitzünder liegt eine Kappe *g*; sie ist mit der Raketenladung *h* gefüllt. Die Kappe *g* ist unten durch die gleichzeitig den Zünderschaft bildende Platte *i* abgeschlossen. Letztere ist mit einer Reihe von Bohrungen *k* versehen, die an ihrem unteren Ende schräg nach außen hin verlaufen und aus denen die brennenden Gase der Raketenladung entweichen. Wenn beim Abfeuern des Geschosses der Zünder *f* in Tätigkeit tritt, werden die Satzringe *m* entzündet und durch sie einerseits — durch die Schlagröhre *o* hindurch — die Bodenkammerladung *c* und anderseits die Raketenladung *h* durch den Kanal *p* hindurch. Der Raketenteil wird losgerissen und verfolgt, das Feuer umherstreuend, die Flugbahn weiter. Hinterher fliegen die Kugeln *b*, den Brennstoff, in dem sie gelagert sind, in die Flamme der Rakete zerstäubend und so deren Wirkung vergrößernd. Die Raketenladung kann auch beim Aufschlag von dem Zünder *e* unter Vermittlung der Bodenkammerladung *c* durch die Schlagröhre *o* und den Kanal *p* hindurch entzündet werden.

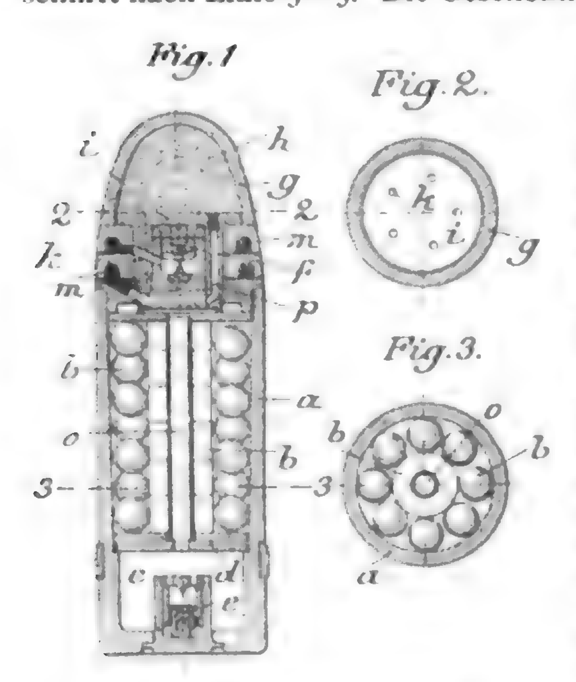


Fig. 588 (1—3). Pat.-Nr. 218994.

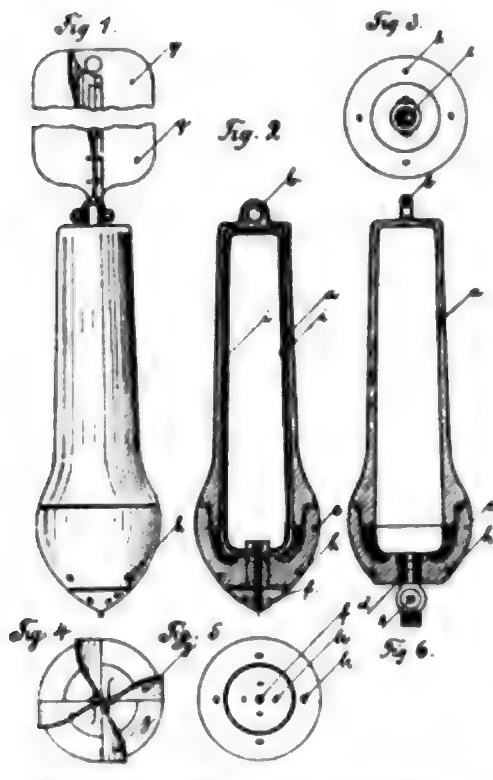


Fig. 589 (1—6). Pat.-Nr. 217878.

D. R. P. Nr. 217878 Kl. 72 d vom 28. April 1909. — Otto Tramm in Würzburg: Als Sprenggeschoß zu benutzende Metallflasche zum Mitführen von zusammengepreßtem Füllgas auf Kriegsluftschiffen. — Die Erfindung bezweckt die Einschränkung der Belastung der Militärluftfahrzeuge dadurch, daß die im Kriegsfalle mitzuführenden Gasmetallflaschen so gebaut werden, daß sie nach Abgabe des Ballongases auch als Geschosse verwendet werden können.

Auf der Zeichnung stellt dar: Fig. 1 das Geschoß in Ansicht, Fig. 2 das Geschoß im Schnitt, Fig. 3 die Gasmetallflasche in Aufsicht, Fig. 4 das Geschoß in Aufsicht, Fig. 5 das Geschoß in Unteransicht, Fig. 6 die Gasmetallflasche im Schnitt.

Die Flaschen bestehen in der Hauptsache aus einem hohlen, nach dem einen Ende zu sich verengenden, dickwandigen Metallzylinder *a*, der an dem einen Ende durch einen festen, mit Öse *b* versehenen Boden geschlossen ist und der an dem anderen Ende durch einen abnehmbaren Verschlußkopf *c* beliebig geöffnet oder geschlossen werden kann. Der Verschlußkopf *c* hat eine Durchbohrung *d* zur Einführung — je nach der Art der Verwendung als Glasflasche oder als Geschoß —

eines Auslaßventiles *e* oder eines Sprenggeschoßzünders *f*. Die Vertiefungen *h* sind bestimmt für die Klauen des zum Lösen oder Befestigen notwendigen Schlüssels. Die am Boden der Flasche angebrachte Öse *b* dient zum Tragen der Flasche und zur Anbringung eines Steuers *g*. Das Steuer besteht aus vier rechtwinklig aufeinander stehenden Flügeln, die durch Winkelstreifen versteift und zur Erzeugung einer Drehbewegung des Geschosses schraubenförmig gebogen sind. Die Verbindung mit der Öse *b* geschieht durch Schraubenbolzen, Gewinde oder Keil. Das Steuer soll dazu dienen, der Längsachse des freifallenden, oder aus einem Lanzierrohr mit Zügen gleitenden Geschosse eine möglichst senkrechte Stellung zu geben, das Überschlagen oder Seitwärtsneigen des Geschosses in der Luft zu verhindern und das Aufschlagen auf den Zünder zu gewährleisten. Nach Abgabe des Ballongases der Flasche an eine gasarme Kammer des Ballons wird der Verschlußkopf abgenommen, die besonders mitgeführte Büchse *i* mit Ladung eingebracht, das Auslaßventil mit einem Zünder vertauscht, der Verschlußkopf wieder aufgesetzt und das Steuer befestigt. Das Geschoß ist dann zum Gebrauch fertig.

D. R. P. Nr. 224 014 Kl. 72 d vom 1. März 1908. — Philipp Lentz in Groß-Lichterfelde bei Berlin: Zündgeschoß zur Zerstörung von Luftballonhüllen. — Die Erfindung betrifft ein entweder als Geschoß für Schußwaffen oder als Spitze für Schleuderwaffen (Speer, Pfeil u. dgl.) auszuführendes Zündgeschoß, durch welches das Füllgas feindlicher Luftschiffe entzündet und zur Explosion gebracht werden soll. In den nachstehenden Zeichnungen (Fig. 590) sind zwei Ausführungsformen des Geschosses dargestellt. Fig. 5 zeigt eine Ansicht der mit dem Zündgeschoß zweckmäßig zur Verwendung kommenden Patrone, während die Fig. 6 und 7 zwei um 90° zueinander versetzte Ansichten einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Pfeil- oder Lanzenspitze darstellen. — Das Geschoß ist mit einer nicht ganz bis zur Spitze 1 durchgehenden, mittleren Längsbohrung 6 versehen, in deren hinterem Teile eine sich auf dem Boden des Geschosses abstützende Schraubenfeder 2 ruht, die auf ihrem vorderen Ende eine mit einem Schlagbolzen 4 versehene Kappe trägt. Der Schlagbolzen 4 liegt der offenen Seite einer Zündkapsel 3 gegenüber, die mit einer geeigneten Zünd- oder Sprengmasse gefüllt ist. Die Längsbohrung 6 des Geschosses steht mit zwei einander gegenüberliegenden, länglichen Aussparungen 7 in Verbindung, in welchen zwei hakenförmige Spreizglieder 8 auf Zapfen 9 drehbar gelagert sind. Auf den Zapfen 9 sitzen Sperrhaken 10, welche sich über die Deckkappe der Schraubenfeder 2 legen und diese in gespanntem Zustande halten können (s. Fig. 1 und 2). Die Spreizglieder 8 stehen ferner unter der Einwirkung von kleinen Blattfedern 13. — Für den Fall, daß das Zündgeschoß, wie in Fig. 4 gezeigt ist, mit schraubenartigen Führungsrippen 12 versehen ist, empfiehlt es sich, die Spreizglieder in der Richtung der Rippen 12 geneigt anzuordnen. Um das beschriebene Geschoß zur Aufnahme in den Lauf der Schußwaffe fertigzumachen, wird zunächst die Schraubenfeder 2 durch ein zweizinkiges Werkzeug oder dgl. zusammengedrückt, worauf durch Drehung der Spreizglieder 8 die Sperrhaken 10 derartig über die Deckkappe der Feder 2 gelegt werden, daß die letztere in gespanntem Zustande halten. Beim Eindrücken der Spreizglieder 8 legen sich diese zum größten Teile in die Aussparungen 7 und ragen mit ihrem Rücken 11 nur so weit über die Aussparung hinaus, daß sie in die Züge des Laufes passen; wenn auf dem Geschosse die bereits erwähnten Führungsrippen 12 aus Weichmetall vorgesehen sind. An Stelle dieser Führungsrippen kann natürlich das Geschoß in bekannter Weise auch mit aus Weichmetall bestehenden Führungsringen versehen werden, in die sich beim Abschießen des Geschosses die Züge der Schußwaffe eindrücken. Sobald das Zündgeschoß den Lauf der Schußwaffe verlassen hat, werden die Spreizglieder 8 durch die auf sie wirkenden Federn 13 in die Spreizlage (Fig. 2) gebracht, während die Haken 10 ihre Sperrlage beibehalten. Sobald jedoch das Zündgeschoß auf die zu zerstörende Ballonhülle trifft, werden die Spreizglieder 8 durch den auf sie von der Ballonhülle ausgeübten Widerstand zurückgedrängt, so daß sie durch an ihnen sitzende Anschläge unter die Sperrhaken 10 fassen, diese auslösen und dadurch den unter der Wirkung der Feder 2 stehenden Schlagbolzen zum Aufschlag auf die Zündkapsel 3 bringen. Durch die hierbei aus den seitlichen Aussparungen 7 herausschlagenden Flammen wird das Füllgas des getroffenen Ballons entzündet und zur Explosion gebracht. Zum Abfeuern des in Fig. 1 bis 4 dargestellten Zündgeschosses wird zweckmäßig die in Fig. 5 gezeigte Patrone benutzt. Nachdem das

Zündgeschoß mit den nach innen gedrehten Spreizgliedern 8 von hinten in den Lauf der Schußwaffe eingeführt ist, wird die Patrone 15 nachgeschoben. Letztere besteht aus einer Hülse 16 mit der Pulverladung 17, welche durch den Deckel 18 abgeschlossen wird und oberhalb dieses Deckels einen Raum 19 zum Aufsetzen eines Pfropfens 20 aus Filz oder dgl. freiläßt. Der Pfropfen 20 hat einen etwas größeren Durchmesser als die Patrone 15 und ragt über deren Hülse 16 nach oben um ein größeres Stück hervor. In der Mitte ist der Pfropfen 20 mit einer zylindrischen Aussparung versehen, in welcher eine Metallhülse 21 mit geschlitzten Wandungen liegt. Diese Einrichtung hat den Zweck, den Filzpfropfen 20 beim Eindringen der Pulvergase in den mittleren Hohlraum des Pfropfens durch seitliches Ausdehnen der Hülse 21 fest gegen die Innenwandung des

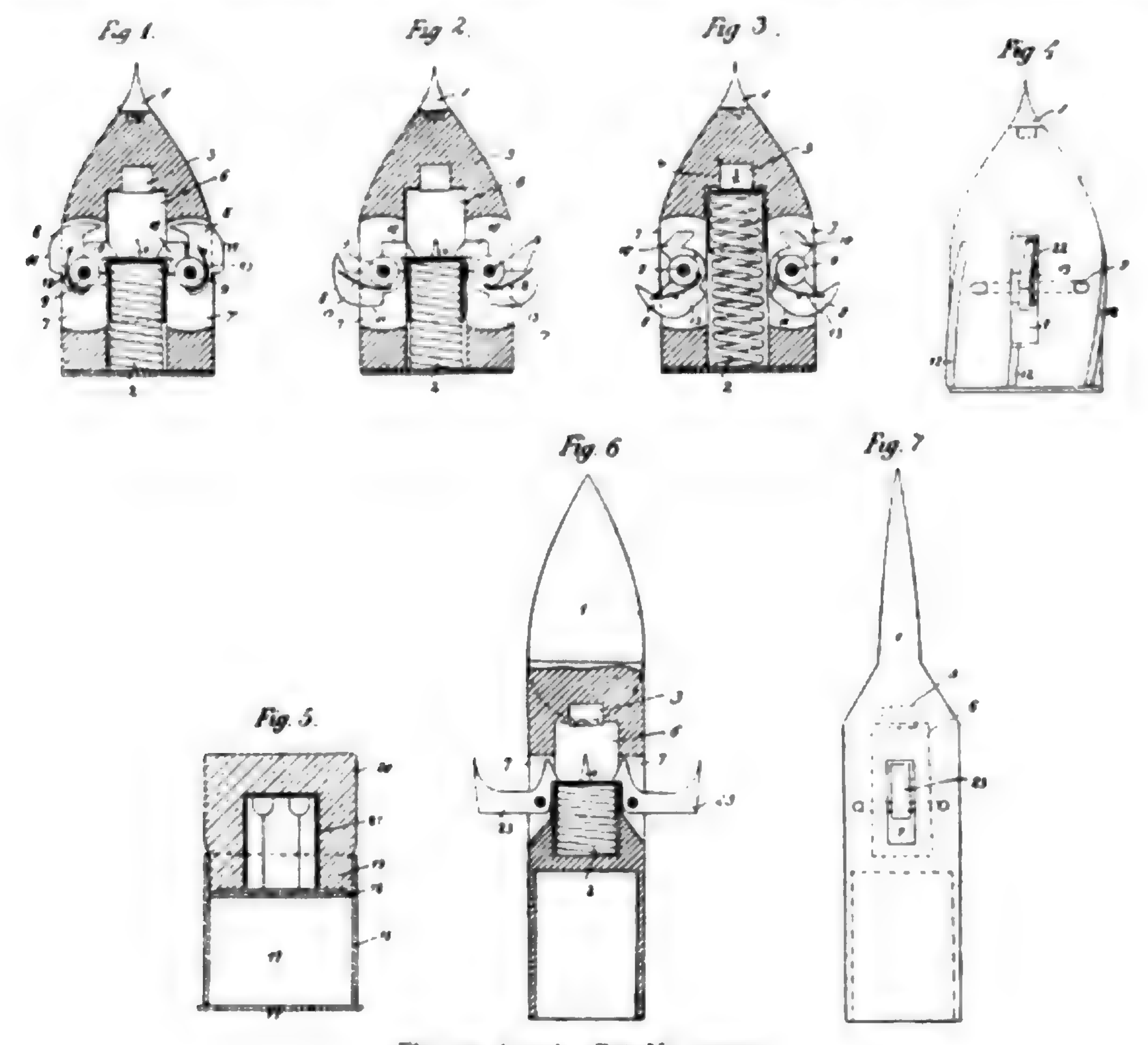


Fig. 590 (1—7). Pat.-Nr. 224 014.

Laufes zu pressen. Hierdurch kommt einerseits der Gasdruck auf das Zündgeschoß voll zur Geltung, während andererseits der Aufprall auf das Zündgeschoß gemildert wird. Bei der in Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsform bildet das Zündgeschoß die Spitze 1 einer Lanze oder eines Pfeiles, welcher gegen die zu zerstörende Ballonhülle geschleudert wird. Da hier die Spreizglieder 23 nicht nach innen umgelegt zu werden brauchen, so sind sie mit dem die Feder 2 in ihrer Sperrlage haltenden Haken unmittelbar verbunden. Beim Auftreffen der Lanzen- oder Pfeilspitze werden die Spreizglieder 23 in der beschriebenen Weise zurückgedrängt, geben dadurch die Feder 2 frei, welche den Schlagbolzen 4 gegen die Zündkapsel 3 schnellt.

D. R. P. Nr. 227 302 Kl. 72 d vom 11. Dezember 1907. — H. Werners Industrie Company m. b. H. in Berlin: Zum Beschießen von Luftballons und ähnlichen Zielen bestimmtes Geschoß. — Die Erfindung stellt ein Geschoß dar, welches während des

Fluges bestimmte, durch gewöhnliche Mittel nicht oder schwer zu erreichende Ziele, z. B. Luftballons, zur Entzündung und Vernichtung bringen soll. Zu diesem Zwecke ist das Geschoß so hergerichtet, daß es kurz vor, während und nach dem Durchgange durch solche Ziele oder Körper brennbare Präparate oder Patronen an diese Ziele abgibt oder hinterläßt, welche hier auf selbsttätigem oder eingeleitetem Wege in Brand geraten und den getroffenen Körper dadurch entzünden. Fig. 1 und 2 veranschaulichen in je einem senkrechten Schnitt die innere Anordnung des neuen Geschosses in zwei Ausführungsformen. Fig. 3 stellt einen Querschnitt des Geschosses nach Fig. 1 und Fig. 4 einen Schnitt nach A—B der Fig. 2 dar. Das Geschoß besitzt äußerlich die übliche Form; es befindet sich im Innern und in der Mitte eine längliche Kammer *a* zur Aufnahme eines Treibmittels *i* (Fig. 1 und 2), von hier aus gehen Bohrungen oder Kanäle *b* (Fig. 1 und 3) nach außen, welche Treibsätze und Brandgeschosse *c* enthalten (Fig. 1). Diese Kanäle sind um die Kammer *a* herum spiralförmig angeordnet, ihre Richtung zur Geschoßlängsachse kann verschieden, je nach dem gewollten Zweck sein. Hinsichtlich des Geschoßquerschnittes verlaufen sie strahlenförmig (Fig. 1) oder noch besser exzentrisch derart, daß die Ausmündungen der Kanäle gegen die Drehrichtung des Geschosses stehen. Eine durch das Bodenstück *d* des Geschosses gehende Röhre *g* dient zur Aufnahme eines Zündrohres g^1, das die bekannte, auf Zeit einstellbare Zündvorrichtung darstellt. Die in den Kanälen *b* angeordneten Geschosse *c* bestehen in der Hauptsache aus einem brennbaren Stoff, beispielsweise Zelluloid, Hanf, Flachs oder dgl. Sie sind der Länge nach mit einem Kanal versehen, welcher mit einer sauerstoffhaltigen Ladung gefüllt wird; ferner können die Geschosse mit einer den Vorgang der Verbrennung unterstützenden und zugleich gegen Feuchtigkeit schützenden, sauerstoffhaltigen und klebrigen Masse durchtränkt sein. Der Vorgang ist folgender: Beim Abfeuern des Geschosses wird der Zünder g^1 in Tätigkeit gesetzt, das Zündfeuer g^1 wird innerhalb einer bestimmten Zeit zu der Kammer *a* geleitet und entzündet hier das Treibmittel. Durch das nunmehr in der Kammer *a* auftretende Feuer werden die Brandköper *c* entzündet, durch den Druck der Pulvergase und infolge der spiralförmigen Anordnung der Kanäle *b* um die Kammer *a* derartig aus den Kammern ausgeworfen, daß ihr Abwurf ein regelmäßiger von vorn nach hinten verlaufender ist. D. h. es werden be idiesem Vorgang zuerst die vorderen und dann. allmählich fortschreitend, sämtliche anderen Geschosse *c* bis zum hinteren entzündet und der Reihe nach aus dem Geschoß gestoßen, so daß ihr Abwurf eine bestimmte Zeit dauert. Wird dieser Vorgang so eingeleitet, daß er kurz vor und im Augenblick des Durchganges des Geschosses durch ein Ziel, beispielsweise durch einen Ballon, vor sich geht, so wird einer oder der andere oder auch mehrere der brennenden Körper *c* gegen die Flächen des Ballons oder gegen die untere oder obere Hälfte des Ballonstoffes fliegen, hier haften bleiben und diesen an dieser Stelle durchbrennen.

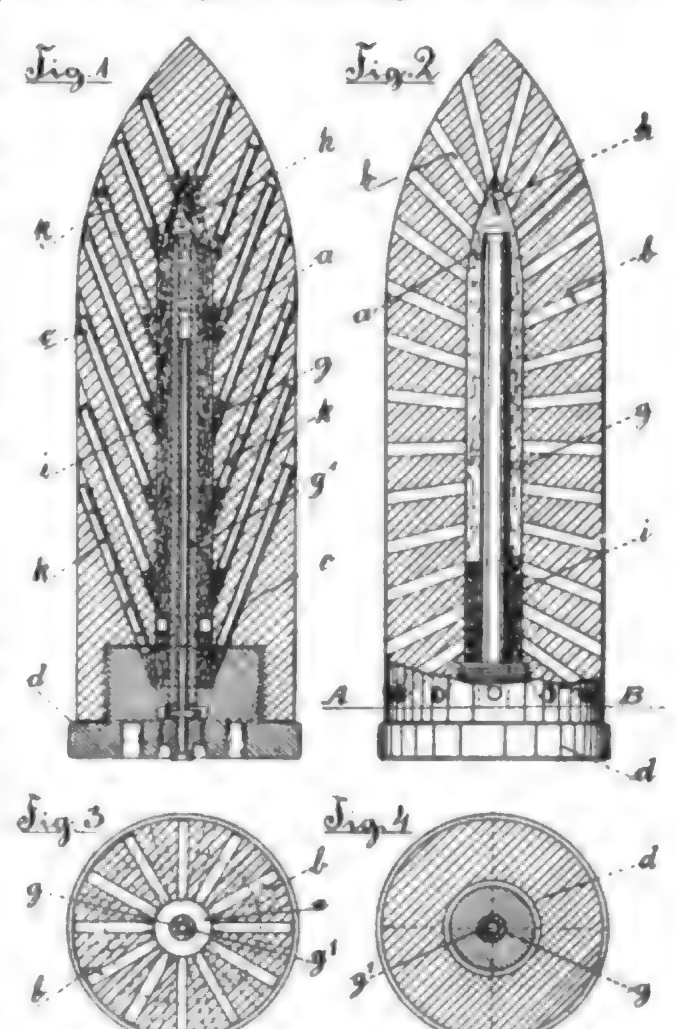


Fig. 591 (1—4). Pat.-Nr. 227302.

D. R. P. Nr. 227 538 Kl. 72 d vom 25. April 1909. — Niels Christian Ahl in Kopenhagen: Lufttorpedo. — Die Erfindung betrifft einen mit einer oder mehreren Explosionsbomben versehenen Lufttorpedo in Form eines Lenkballons, der mit Hilfe eines durch Druckluft oder dgl. angetriebenen Motors und einer Steuervorrichtung in einer bestimmten Richtung gesandt wird und nach Verlauf einer bestimmten Zeit seine Bombe oder Bomben fallen und explodieren läßt. Luftballons, welche nach einer bestimmten Zeit selbsttätig Bomben fallen lassen, sind bereits bekannt. Von diesen bekannten Vorrichtungen unterscheidet sich der vorliegende Lufttorpedo besonders dadurch, daß er nach dem Abfallen der Bombe oder Bomben seine Bewegungsrichtung selbsttätig ändert und an seinen Ausgangspunkt oder zu einer diesem naheliegenden Stelle zurückkehrt, dort sein Traggas selbsttätig entweichen läßt und niedergeht. Eine Ausführungsform des Lufttorpedos ist auf der Zeichnung im Längsschnitte schematisch dargestellt. *a* ist der Ballon, *b* der Behälter für Preßluft oder dgl. zum Betriebe des Motors *c*, durch welchen die Luftschraube (Propeller) *d* in Drehung versetzt wird. Durch den Ballon von unten nach oben geht in geeigneter Führung eine Welle *e*, die auf einer starken Feder *f* ruht. Unter dieser Feder ist die Welle mittels einer durch eine Zündröhre *g* geführten Schnur *h* mit einer Bombe *i* oder mehreren solchen verbunden, während sie oben über dem Ballon eine Windfahne *k* als Steuer trägt, die in verschiedene Richtungen zur Längsachse des Torpedos gestellt werden kann. An ihrem oberen Ende beim Austritt aus dem Ballon kann sich die Welle *e* in einem steilen Schraubengange *l* aufwärts bewegen und ist über

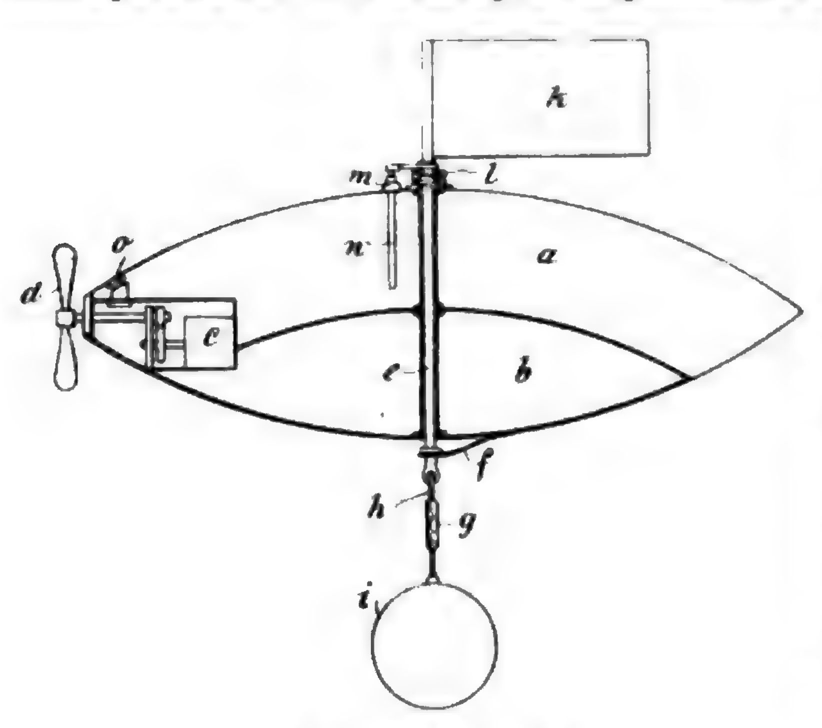


Fig. 592. Pat.-Nr. 227 538.

diesem durch einen seitlich angebrachten Arm mit einem Ventil *m* verbunden. Von diesem Ventile aus reicht ein Rohr *n* bis zu bestimmter Tiefe in den Gasbehälter *a* hinein, und letzterer ist an anderer Stelle noch mit einem zweiten Ventil *o* versehen, das entweder durch ein Uhrwerk oder einen beweglichen Maschinenteil nach Verlauf einer bestimmten Zeit geöffnet werden kann. Die Wirkungsweise des Lufttorpedos ist folgende: Nach Feststellung der Windrichtung und der Windstärke wird die Wind- oder Steuerfahne so eingestellt, daß sie ein Abtreiben des Torpedos vor dem Winde zu verhindern imstande ist. Darauf wird der Torpedo auf das gewünschte Ziel gerichtet, die Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen des Ventils *o* entsprechend der Weglänge, die der Torpedo zurücklegen soll, eingestellt und die zum Abbrennen der Schnur *h* nach bestimmter Zeit dienende Zündröhre angezündet. Darauf wird der Motor in Gang gesetzt und schließlich der Torpedo losgelassen. Durch den Auftrieb des Traggases steigt er bis zur geeigneten Höhe und wird mittels der Treibvorrichtung über den das Ziel ausersehenen Punkt hinweggeführt. Ist dieser oder der kürzeste Abstand über ihm erreicht, dann brennt die Zündröhre die Schnur durch und die Bombe fällt herab und explodiert. Wenn die Welle *e* nun vom Gewicht der Bombe befreit ist, wird sie von der Feder *f* nach oben gedrückt und dadurch gezwungen, sich im Schraubengange *l* zu drehen, und zwar in dem Maße, daß die Windfahne *k* eine Drehung von 180° ausführt. Allerdings ist diese Drehung nur eine scheinbare, da die Welle und die Steuerfahne tatsächlich dieselbe Richtung wie vordem beibehalten, während es der Ballon-

körper selbst ist, der die Drehung ausführt und sich dadurch nunmehr in einer der früheren entgegengesetzten Richtung bewegt. Während sich die soeben erwähnte Drehung vollzieht, wird zugleich das Ventil *m* geöffnet und die unter dem Rohre *n* stehende Gasmenge ausströmen. Die Tragfähigkeit dieser entwichenen Gasmenge soll dem Gewichte der herabgefallenen Bombe entsprechen, so daß der Torpedo, nachdem er von der Bombe befreit ist, nicht steigt. Wenn der Torpedo dann seinen Ausgangspunkt erreicht hat, öffnet sich das Ventil *o* selbsttätig, es entweicht das Gas nach und nach aus dem Behälter *a*, und der Torpedo sinkt langsam nieder.

D. R. P. Nr. 227537 Kl. 72d vom 31. August 1909. — Société Schneider u. Cie. in Le Creusot, Frankreich: Luftballongeschoß. — Die Erfindung betrifft ein Luftballonzündgeschoß, bei welchem in bekannter Weise die Zündmasse in ringförmigen Kanälen an der Mantelfläche des Geschosses untergebracht ist. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß diese Zündmasse, welche beim Abfeuern des Geschosses

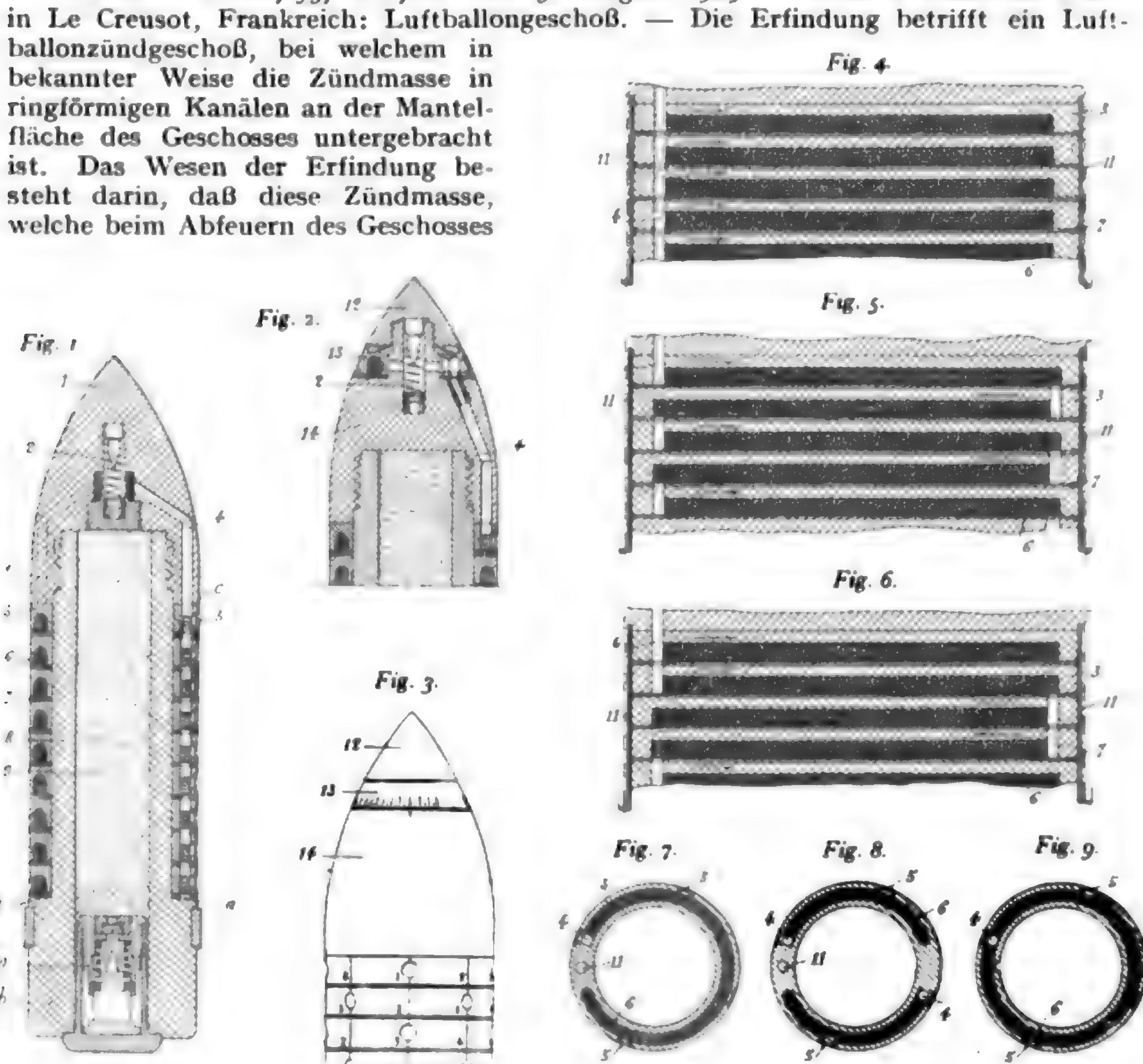


Fig. 593 (1—9). Pat.-Nr. 227537.

oder nach einer bestimmten Flugzeit durch einen Zünder bekannter Art entzündet wird, in einer Anzahl von auf den Geschoßkörper aufgeschobenen, nach Art der Satzringe von Zeitzündern ausgebildeten Ringen untergebracht ist, welche zwischen je einem Flansch am Geschoßbodenstück und am Geschoßkopf festgehalten werden, und welche sämtlich oder zum Teil Öffnungen zum Austritt der Zündflamme besitzen. Auf den Zeichnungen ist die Erfindung in verschiedenen Ausführungsformen dargestellt. Fig. 1 zeigt in Ansicht und teilweisem Schnitt eine Ausführungsform, Fig. 2 und 3 in ähnlicher Weise eine zweite. Fig. 4, 5 und 6 zeigen im Längsschnitt drei verschiedene Anordnungen, die dazu dienen, das Feuer über die Satzringe fortzuleiten, während die Fig. 7,

8 und 9 drei verschiedene Formen der Satzringe im Querschnitt darstellen. Um den Körper 8 des Geschosses (Fig. 3) herum ist eine Eindrehung angeordnet, in die der leichteren Ausführung wegen einzelne übereinandergelegte Ringe 3 geschoben sind, in denen die Zündmasse 6 untergebracht ist und die durch Unterlagsplatten 7 voneinander getrennt sind. Die Ringe sind durch einen in eine entsprechende Bohrung gesteckten Stift II untereinander verbunden. Die Ringe werden auf dem Körper 8 irgendwie festgehalten, am einfachsten durch eine Verschraubung zwischen je einem Flansch am Geschoßbodenstück *a* und am Geschoßkopf *c* (Fig. 1). Durch die Öffnungen 5, deren Zahl beliebig ist, kann das Feuer der Satzringe nach außen schlagen. Die Zündung der Zündmasse 6 erfolgt auf verschiedenem Wege, z. B. nach Fig. 1 beim Abfeuern des Geschosses durch den Stoß der in der Geschoßspitze untergebrachten Zündpille gegen die Zündspitze 2, indem das Feuer sich über den oder die Kanäle 4 bis zu den Satzringen 3 fortpflanzt, oder nach Fig. 2 und 3 von einem Zeitzünder aus, der zwischen dem bogenförmigen Teil 14 des Geschosses und der Geschoßspitze 12 untergebracht ist. Fig. 4 zeigt die Zündringe, die übereinander angebracht sind, in Abwicklung, und zwar in einer Anordnung, bei der alle sich gleichzeitig entzünden, während bei der Anordnung nach Fig. 5 die Zündung nacheinander erfolgt. Bei der Anordnung von Fig. 6 endlich erfolgt die Zündung nacheinander immer zu zweien. Selbstverständlich können auch gleichzeitig mehr als zwei Satzringe entzündet werden. Hierzu genügt es, die Verbindungsöffnungen der Ringe zwischeneinander entsprechend zu verteilen. Die Übertragung des Feuers zwischen den aneinander gelegten Ringen geschieht durch einen einzigen Kanal 4 (Fig. 7) oder durch zwei Kanäle 4 zu gleicher Zeit, welche symmetrisch angeordnet sind (Fig. 8). Die Ringe können vollständig mit Zündmasse ausgefüllt sein (Fig. 9), und ihre Stellung kann derart beim Beginn des Schusses geregelt werden, daß ein oder mehrere Flammensäulen, die aus den Löchern austreten, entstehen, und dadurch entweder die ganze Ringsäule oder aber nur ein Teil bestrichen wird. Die Ringe lassen sich auch so anordnen, daß zwei, vier oder sechs Flammensäulen entstehen, die sich z. B. diametral gegenüber liegen können. Endlich können die Ringe auch derart übereinander angeordnet werden, daß die Anzahl der Flammen verändert und nach Belieben rings um das Geschoß verteilt und dabei de totale Verbrennungsdauer der Ringsäule für den kürzesten oder den längsten Weg des Geschosses geregelt wird. Das Geschoß kann mit einem Aufschlagzünder 10 ausgestattet sein (Fig. 1). Das Zünden ruft dann die Detonation der Pulverladung 9 hervor, die im Innern des Körpers 8 liegt, und folglich das Zersprengen des Geschosses. Die Zündringe lassen sich auch dazu benutzen, die innere Ladung des Geschosses zu entzünden, in welchem Falle der Aufschlagzünder entbehrt werden kann.

D. R. P. Nr. 220974 Kl. 72d vom 24. Oktober 1908. — Hermann Werner in Kiel: Geschoß zum Beschießen von Luftballons. — Das als Spitzgeschoß ausgebildete, nach hinten sich verjüngende Geschoß besitzt eine in Richtung seiner Längsachse verlaufende, am hinteren Ende erweiterte Bohrung *a*, von welcher aus Schlitze *g* nach dem äußeren Umfange geführt und hier in genau einander gegenüberliegender Stellung nach vorn bis etwa zur Linie *A—B* (Fig. 1) geführt sind. Die Bohrung *a* sowie die Schlitze *g* dienen zur Aufnahme eines kleinen und eigenartig ausgebildeten Körpers *b* (Fig. 5), welcher aus einem feinen, besonders zähen und elastischen Drahtende besteht. Dieses ist in der Mitte als Schleife *e* zusammengebogen und hier an der Biegungsstelle mit einer Öse *c* versehen, an welche das Glied *d* angeschlossen wird; die Schleife *e* trägt ferner eine Zündpille *f* (Fig. 6). Die beiden von der Mittelschleife *e* abstehenden Enden oder Arme dieses Drahtkörpers sind zickzackförmig gebogen und laufen als nadelscharfe Spitzen aus. Fig. 5 zeigt nur eine Ausgestaltung des Einsatzkörpers, seine Form kann aber in verschiedener Weise verändert werden. Das Glied *d* ist mittels eines dünnen, nicht brennbaren Fadens d^1 oder einer anderen leicht trennbaren Vorrichtung derartig mit dem Körper *b* verbunden, daß beide durch einen gewissen Zug voneinander gelöst werden können. Beim Gebrauch wird der Körper *b*, mit dem Gliede *d* voran, in die Bohrung *a* des Geschosses geführt (Fig. 1) und die Drahtenden nach der Geschoßspitze hin zusammengebogen, wobei sie in die Schlitze *g* zu liegen kommen (Fig. 1, 3 und 4) und in dieser Lage mitsamt dem Geschoß in die Patrone oder das Gewehr geladen werden können. Das Glied *d* hat am freien oder vorderen Ende eine kleine,

auch durch einen Kopf oder dgl. zu ersetzende Öse erhalten. Die Bohrung *a* wird, nachdem der Körper eingeführt worden ist, mittels eines kleinen Schraubeneinsatzes oder in anderer geeigneter Weise bei *h* derartig verengt, daß das Glied *d* nach hinten hin nicht aus dem Geschoß gezogen werden kann, sondern sich gegebenenfalls mit einer Öse gegen die Verengung *h* legt und ein weiteres Austreten des Körpers *b* aus dem Geschoß verhindert. Zwischen Geschoß *b* und Treibladung wird noch ein Treibspiegel *i* beliebiger Art eingesetzt, der auch aus mehreren Teilen bestehen kann. Das Geschoß ist für Waffen mit und ohne Drall bestimmt. Im zweiten Falle kann die Verfeuerung nach der in der Zeichnung gegebenen Darstellung des Geschosses vor sich gehen. Im ersten Falle müssen die Schlitze *g* durch geeignete, z. B. im Geschoßkörper eingelassene Lappen a^1 (s. Fig. 4) oder dgl. verdeckt werden, um zu verhindern, daß bei der Geschoßdrehung innerhalb der Waffe die Drahtenden aus den Schlitzen *g* herausgerissen werden. Die Lappen sind in diesem Falle mit einem als Treibspiegel *i* dienenden Boden versehen, der gleichfalls aus mehreren Teilen bestehen kann.

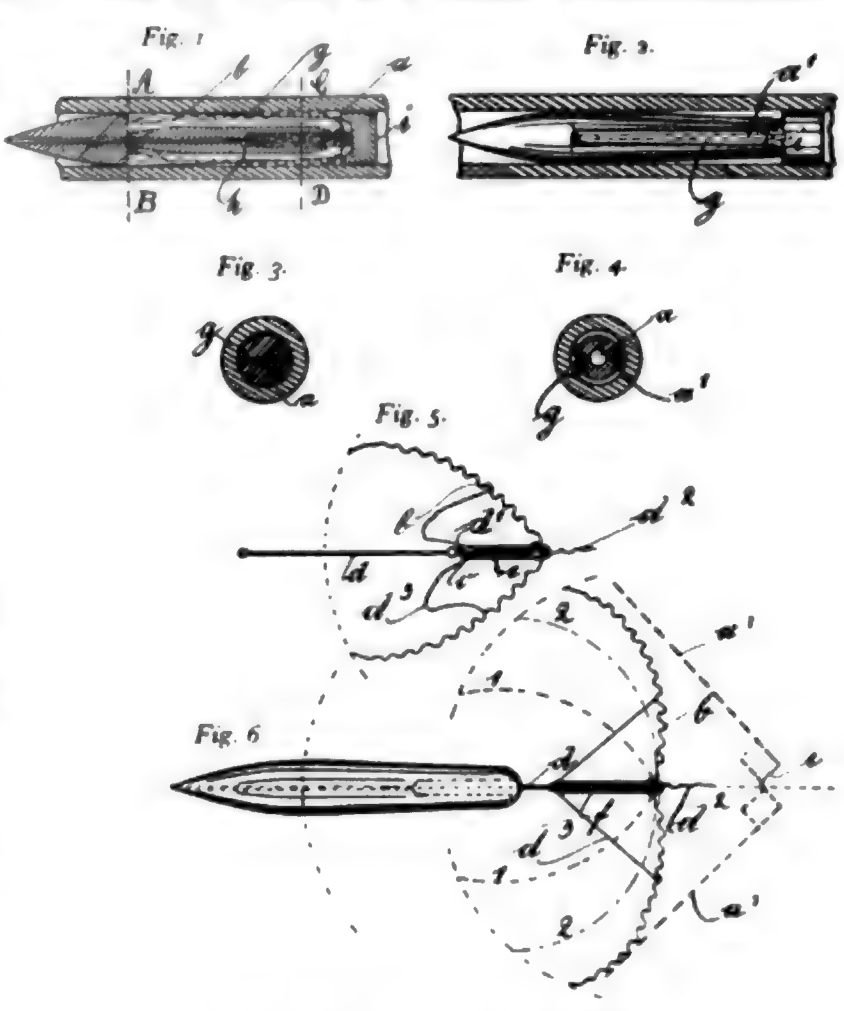
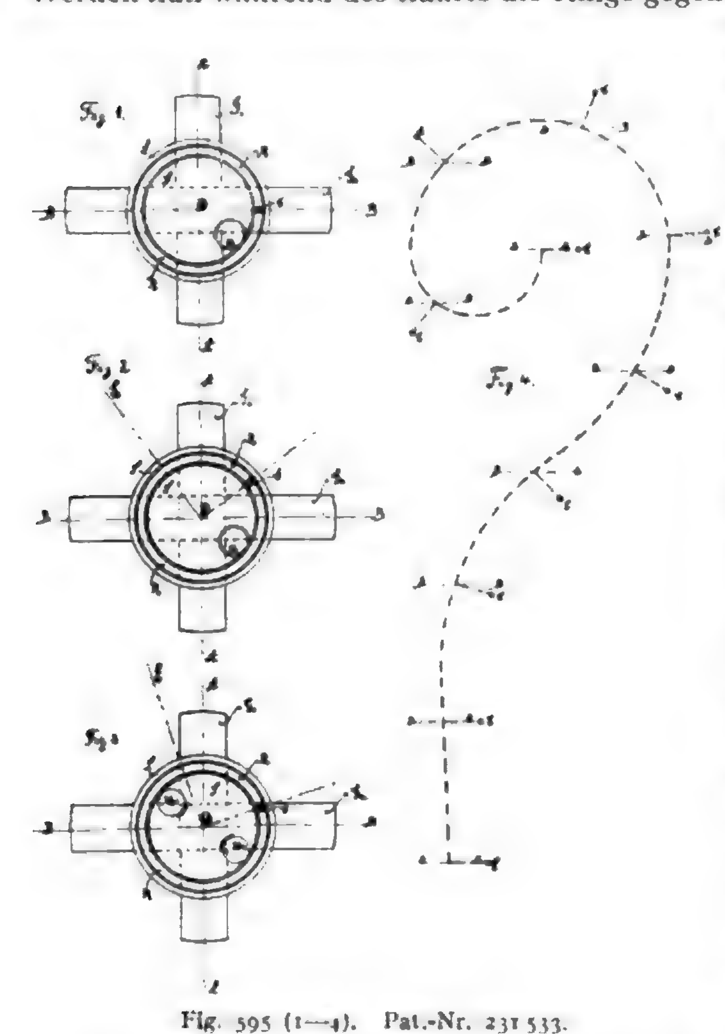


Fig. 594 (1—6). Pat.-Nr. 220974.

D. R. P. Nr. 231 533 Kl. 65d vom 21. Februar 1908. — Otto Berghoff in Berlin. — Vorrichtung zum Steuern von mit einer Geradlaufvorrichtung versehenen Torpedos oder sonstigen Wasser- und Luftfahrzeugen. — Es ist bereits bekannt, mit einer Geradlaufsteuerung versehene Torpedos derart einzurichten, daß sie unter einem beliebigen, vorher bestimmten Winkel zur Ausstoßrichtung laufen können, und zwar dadurch, daß die Relativbewegung zwischen dem Torpedokörper und dem in seiner Stellung beharrenden Ring der Gyroskopscheibe durch ein verstellbares Zwischenglied auf die Steuermaschine übertragen wird. Die Verstellung des Zwischengliedes erfolgt vor dem Ausstoßen des Torpedos von der Außenseite des Torpedos aus. Nach der Erfindung wird das Zwischenglied erst während der Fahrt verstellt, und zwar durch ein Uhrwerk oder durch Fernübertragung, so daß der Torpedo entweder in vorher festgesetzten oder nachträglich von der Zielstelle aus bestimmbaren Bahnen läuft. Die Erfindung läßt sich ohne weiteres auf die selbsttätige Steuerung von Unterseebooten, Luftschiffen und gewöhnlichen Wasserfahrzeugen übertragen. Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Anwendung auf einen Torpedo beschrieben: Bei der bekannten Gyroskopsteuerung wird das Ruder zum Ausschlag gebracht, sobald die Torpedoachse von der Gyroskopachse abweicht, und zwar dadurch, daß ein Stift auf dem äußeren, achsenbeharrenden Ring der kardanischen Aufhängung bei Abweichung der Torpedoachse das Ventil der Steuermaschine beeinflußt. Bringt man nun zwischen Ring und Stift ein Getriebe, das eine Verschiebung des Stiftes auf einem Kreise um die Dreh-

achse der äußeren kardanischen Aufhängung ermöglicht, so kann man unter jedem Winkel zwischen Torpedoachse und Gyroskopachse steuern. Ein solches Getriebe kann unter anderem aus zwei ineinander liegenden konzentrischen Ringen bestehen, von denen der eine auf dem Gyroskop befestigt ist, während der andere den Stift trägt. Werden nun während des Laufes die Ringe gegeneinander verdreht, so wird der Torpedo nach der entsprechenden gekrümmten Bahn durch den Geradlaufapparat gesteuert und seiner Bahn nach beständig kontrolliert. Die Verschiebung der Ringe läßt sich nach bekannten Ausführungen durch Fernübertragung von der Zielstelle aus bewirken, oder, wenn von vornherein bestimmte Kurven durchlaufen werden sollen, durch ein Uhrwerk, dessen Bauweise sich nach der Gestalt der Kurve richtet. In der Zeichnung ist in Fig. 1—3 die Ausführung eines Kurvenlaufs mittels Uhrwerks schematisch dargestellt. *Ga* und *Gi* sind die Ringe eines in Drehung versetzten Gyroskops, welche in den Achsen *A*, *A* und *B*, *B* beharren; *S* ist eine auf dem äußeren Ring *Ga* befestigte Scheibe, *R* der auf der Scheibe konzentrisch um *D*, dem Schnittpunkt der Gyroskopachsen *A*, *A* und *B*, *B*, drehbare Ring, welcher den Stift *C* trägt, der das Steuerventil betätigt. Solange *C* auf der Achse *B*, *B* liegt, wird der Torpedo in der Richtung der Achse *A*, *A* gesteuert, d. h. senkrecht zu *C*, *D*. Der Ring *R* ist nun mittels des Triebrades *U* durch ein Uhrwerk, dessen Konstruktion sich nach der verlangten Kurve richtet, um *D* drehbar, derart, daß durch eine bestimmte Drehung des Triebrades *U* der Ring *R* und somit auch der Stift *C* um einen bestimmten Winkel gedreht wird. Dann wird auch der Torpedo nach der neuen Richtung *D*, *E* gesteuert, wobei *D*, *E* stets rechtwinklig zu *D*, *C* ist. Durch verschiedene Drehung des Triebrades *U* nach ganz bestimmten Gesetzen kann man demnach den Torpedo jede beliebige Kurve durchlaufen lassen. Ein Beispiel der wechselnden Stellung von *D*, *C* zur Achse *B*, *B* und die hieraus sich ergebende Kurve ist unter Benutzung der gleichen Buchstabenbezeichnungen ebenfalls schematisch dargestellt (Fig. 4).


Fig. 595 (1—4). Pat.-Nr. 231 533.

D. R. P. Nr. 231 480 Kl. 72 d vom 21. Juli 1909. — Paul Josef Winter in Cöln-Lindenthal: Wurfgeschoß mit Aufschlagzündung, vorzugsweise für Luftschiffe. — Das Geschoß besteht aus einer nach unten zu offenen Hülse *a*, welche am Oberende mit irgendwelcher Greifvorrichtung versehen ist. In dieser Hülse *a* ist im Oberende fest eine zweite Hülse *b* angebracht, welche teilweise mit Kugeln *c* zur Erzielung einer Schrapnellwirkung angefüllt ist. Der von den Kugeln *c* eingenommene Raum wird von der Ladung *d* durch eine Blechwand *e* getrennt, die nach oben keilförmig zuläuft, so daß vermöge der Form des hierdurch geschaffenen Raumes bei einer Entzündung der Ladung *d* diese bestrebt sein wird, die Kugeln auch in seitlicher Richtung zu schleudern. Die Hülse *b* ist am Boden in geeigneter Weise verschlossen und trägt einen nach unten vorstehenden Zündstift *f*, welcher durch eine geeignete Haltevorrichtung *g* in einer solchen Lage gehalten wird, daß er den Boden der Hülse *b* für gewöhnlich überragt. In das Innere

der Ladung *d* ragt eine gebräuchliche Zündhülse *h*, welche mit einer Zündpille ausgestattet ist, so daß beim Eindrücken des Zündstiftes *f* die Zündpille angestochen und somit die Zündhülse zur Explosion gebracht wird. Im unteren Ende der Hülse *a* sitzt lose ein Geschoßmantel *i*, der bedeutend schwerer (etwa dreimal so schwer) als das obere schrapnellartige Geschoß ist. Dieser Geschoßmantel ist am Oberende durch eine Platte *j* verschlossen und nimmt die Sprengladung *k* auf. In der Platte *j* ist dem Zündstift *f* gegenüber ein Zündstift *l* angebracht, der ebenfalls für gewöhnlich durch eine Sicherungsvorrichtung *m* so gehalten wird, daß er mit dem Oberende aus der Platte herausragt. Unterhalb des Zündstiftes *l* ist eine Zündhülse *n* gelagert, welche in die Ladung *k* hineinragt und deren Zündpille durch den Zündstift *l* angestochen werden kann, wenn der Zündstift in die Platte *j* eingedrückt wird. Der Geschoßmantel *i*, welcher mit einem konkav zugespitzten Boden aus der Hülse *a* herausragt und gleitbar in dieser Hülse ist, wird bei Nichtgebrauch des Geschosses durch Schrauben usw. *o* so gehalten, daß ein genügender Abstand zwischen den Köpfen der Zündstifte *l*, *f* vorhanden ist. Durch diese Schrauben wird das Geschoß transportsicher. Der Geschoßmantel *i* legt sich mit seinem Boden auf einen einwärts vorspringenden Rand *p* der Geschoßhülse *a* auf. Vor dem Abwerfen des Geschosses sind die Schrauben *o* herauszunehmen; nach dem Auswerfen wird das Geschoß in ungefähr senkrechter Lage nach unten fallen, da der Mantel *i* vermöge seiner großen Schwere den Schwerpunkt des Gesamtgeschosses nach unten verlegt. Fällt das Geschoß auf Land oder auf Wasser, so wird sich der Geschoßmantel *i* in die Hülse *a* hineinschieben, da die Hülse *a* vermöge des Beharrungsvermögens weiter zu fliegen bestrebt ist. Bei dieser gegenseitigen Verschiebung des Mantels *i* zur Hülse *a* stoßen die Zündstifte *l*, *f* aufeinander und hierdurch werden die Zündpillenin beiden Geschoßteilen zur Entzündung gebracht. Es wird somit hierauf ein Krepieren des Geschosses mit Schrapnellwirkung nach den Seiten stattfinden. Auch beim Aufschlag auf Wasser wird vermöge der konkaven Zuspitzung des Unterendes des Geschoßmantels *i* die Explosion des Geschosses erzielt werden.

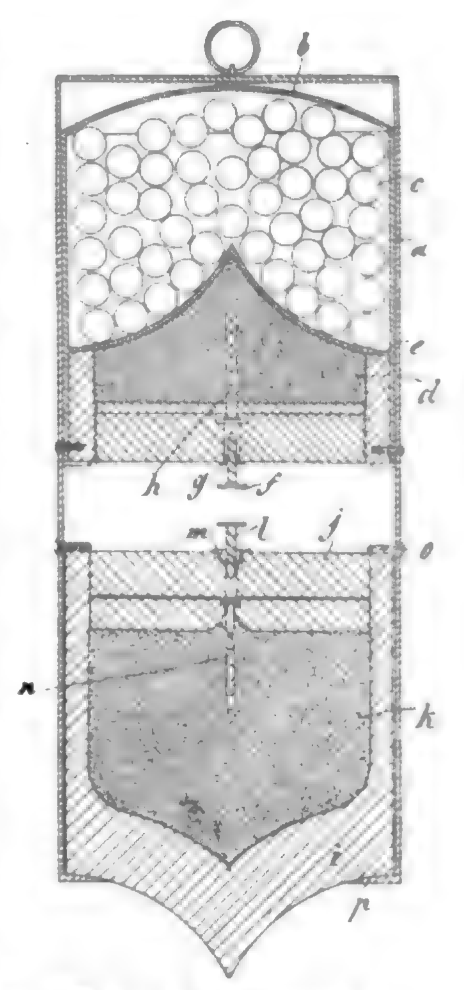


Fig. 596. Pat.-Nr. 2314..

D. R. P. Nr. 231 632 Kl. 72 d vom 23. Dezember 1909. — Dr. Wilhelm Mommsen in Charlottenburg: Brandgeschoß. — Die Erfindung betrifft ein Mantelhohlgeschoß, welches beim Eindringen in gasgefüllte Räume oder Behälter, insbesondere Luftschiffe, diese dadurch in Brand setzt, daß die in dem Innern des Geschosses befindlichen Brennstoffe, wie Phosphorwasserstoff, Zinkäthyl oder andere bekannte Stoffe, bei Berührung mit der Luft selbsttätig entzündet werden und in Form einer Flamme seitlich austreten. Die Erfindung ist auf der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigt Fig. 1 eine Patrone mit dem Brandgeschoß, Fig. 2 den Längsschnitt des Geschosses, Fig. 3 die Gummiverschlußkappe mit dem Federgestell, Fig. 4 eine andere Ausführung der Gummiverschlußkappe, Fig. 5 eine Patrone mit einer anderen Ausführung des Brandgeschosses, Fig. 6 den Längsschnitt des Hohlgeschosses und Fig. 7 die Gummiverschlußkappe mit Federgestell nach Fig. 5. Das Geschoß ist ein Mantelgeschoß, dessen Hohlraum *a* mit flüssigem Phosphorwasserstoff oder Phosphorwasserstoffgas in Verbindung mit Baumwolle, welche mit chlorsaurem Kali imprägniert ist, oder mit Zinkäthyl oder dgl. gefüllt wird. Zum Zweck der Füllung ist der Boden des Geschosses mit einem Schraubendeckel *b* verschlossen. Der Mantel des Geschosses hat drei Luftlöcher *c*, *d*, *e*, welche vor dem Abschießen des Geschosses durch eine Verschlußkappe aus Gummi oder ähnlichem Stoff verschlossen sind. Diese Verschlußkappe (Fig. 3), welche an der Spitze

des Geschosses am schwächsten ist, besteht aus einer den ganzen Mantel umschließenden Gummihülle *f*, in welche ein Federgestell (Fig. 3) mit den Längsfedern *g* und den mit diesen verbundenen, den Geschoßmantel fest umschließenden Rundfedern *h* eingearbeitet ist. Die Längsfedern in der Gummikappe liegen über der Spitze des Geschosses *i* oben zusammen. Die Verschlußkappe ist mittels eines mit den Längsfedern verbundenen Ringes *k* an dem oberen Hals der mit Gewinde versehenen Patronenhülse aufgeschraubt. Bei der zweiten Ausführungsform der Verschlußkappe (Fig. 4) fallen die Rundfedern weg. Statt dessen laufen mehrere in die Gummihülle eingearbeitete Längsfedern *l* von dem auf der Hülse aufgeschraubten Ring k^1 des Gestelles aus strahlenförmig über der Spitze des Geschosses zusammen. Beim Abschießen der Patrone werden die Federn *g* durch den nach vorn wirkenden Druck des Geschosses mit Gewalt auseinandergebogen und zerreißen dadurch die den Geschoßmantel umschließende

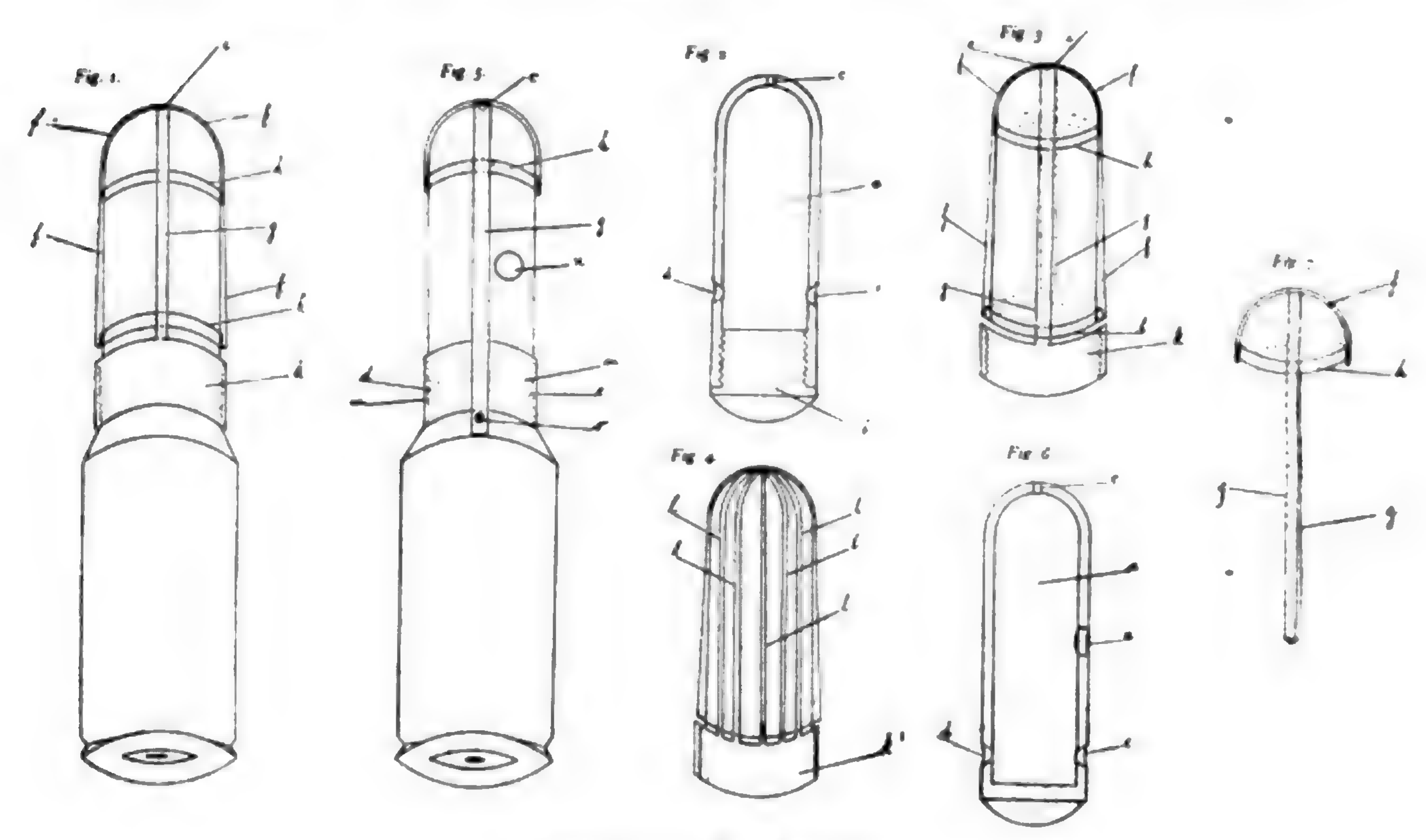


Fig. 597 (1—7). Pat.-Nr. 231 632.

Gummihülle an der Spitze des Geschosses, welche von dem mit der Hülle verbundenen Federgestell zurückgehalten wird und an der Hülse zurückbleibt. Durch das Platzen der Gummikappe wird ein Hinzutreten der atmosphärischen Luft durch die Durchbohrung des Mantels bei *c* ermöglicht und die Verbrennung der in dem Hohlraum des Geschosses enthaltenen Brennstoffe (Phosphorwasserstoff usw.) bewirkt. Hierbei tritt infolge des Druckes der bei *c* eintretenden Luft an den seitlichen Durchbohrungen *d* und *e* des Mantels eine Flamme aus, wodurch beim Eindringen des Geschosses in gasgefüllte Behälter, z. B. Luftschiffe, eine Entzündung des Gases erfolgt. Die in Fig. 5 gezeichnete Patrone zeigt eine weitere Ausführung des Mantelhohlgeschosses, bei welcher die Durchbohrungen *d* und *e* des Mantels in dem Hals der Patronenhülse liegen und durch zwei in die Hülse eingearbeitete ringförmige Gummiblättchen *m* von außen derart abgeschlossen werden, daß vor dem Abschießen Luft nicht hinzutreten kann. Bei dieser Ausführungsform wird nur die obere Durchbohrung des Mantels bei *c* von der Gummikappe *f* luftdicht verschlossen und diese durch die an dem Hals der Patronenhülse bei *o* befestigten Längsfedern *g* auf dem Mantel festgehalten. Im übrigen ist die

Wirkung beim Abschießen die gleiche wie oben. Die Füllung kann bei dieser Form des Geschosses durch eine im Mantel des Geschosses bei *n* befindliche hermetisch verschließbare Öffnung stattfinden.

D. R. P. Nr. 236185 Kl. 72d vom 18. September 1908. — Friedr. Krupp Akt.-Ges. in Essen, Ruhr: Sprenggeschoß zum Beschießen von Luftfahrzeugen. — Die Erfindung bezieht sich auf Sprenggeschosse zum Beschießen von Luftfahrzeugen und besteht darin, daß das Geschoß außer einer Sprengladung eine den größeren Teil des Innenraumes des Geschosses einnehmende Rauchladung enthält. Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes in achsialem Schnitte veranschaulicht. Das dargestellte Geschoß besitzt einen Geschoßkörper *A*, der zwei durch eine Zwischenwand *B* voneinander vollständig getrennte Kammern *C*, *D* enthält. Die vordere (kleinere) Kammer *C* ist mit einer Sprengladung *H* gefüllt, zu deren Zündung ein im Kopf des Geschosses angeordneter Aufschlagzünder E dient. Dieser Zünder muß zweckmäßig so empfindlich sein, daß er beim Auftreffen des Geschosses auf die Hülle eines Ballons zur Wirkung gelangt. Die hintere Kammer *D*, die den größten Teil des Geschoßhohlraumes bildet, ist mit einer Brandmasse *J* gefüllt, die so beschaffen ist, daß sie bei ihrer Verbrennung einen dichten, gut sichtbaren Rauch entwickelt, d. h. mit einer sogenannten Rauchladung, die im Gegensatz zu den Raketenladungen in dem Verbrennungsraume keine hochgespannten Gase entwickeln soll. Um der Flamme der Rauchladung den Austritt aus dem Hohlraume des Geschosses zu ermöglichen, sind im Geschoßkörper *A* mehrere Löcher a^1 vorgesehen. Diese Löcher sind auch mit Rauchladung gefüllt. Zur Zündung der Rauchladung ist ein in der Zwischenwand *B* eingebauter Zünder vorgesehen. Dieser besteht aus einem in einem Gehäuse b^1 verschiebbaren, durch eine Feder *F* gehaltenen Pillenbolzen *G* und einer im Boden des Gehäuses b^1 angebrachten Zündnadel *K*. Die Anordnung dieser Zünderteile ist so getroffen, daß der Zünder beim Abfeuern des Geschosses zur Wirkung gelangt. Zur Leitung des Zündstrahles nach der Rauchladung *J* dienen mehrere im Gehäuse b^1 angebrachte Löcher b^2. Sobald das Geschoß abgefeuert wird, kommt der Zünder *G*, *K* zur Wirkung, und die Rauchladung beginnt abzubrennen. Infolgedessen wird die Flugbahn des Geschosses durch die aus den Löchern a^1 ausströmenden dichten Rauchmassen deutlich sichtbar gemacht. Man kann daher leicht beobachten, welche Lage die Flugbahn des Geschosses zum Ziele (Luftschiff) hat. Da die Rauchladung ohne Entwicklung hochgespannter Gase verbrennt, so wird die Gestalt der Flugbahn durch die ausströmenden Rauchgase im Gegensatze zu den Raketengeschossen nicht beeinflußt. Die Rauchladung wird zweckmäßig hinter der Sprengladung angeordnet, um während des Fluges eine Verlegung des Geschoßschwerpunktes nach hinten zu vermeiden. Wenn das Geschoß das Luftschiff trifft, kommt der Aufschlagzünder *E* zur Wirkung, so daß die Sprengladung *H* zur Explosion gelangt und ihre zerstörende Wirkung ausübt. Daß die Sprengladung *H* verhältnismäßig klein ist, kann bei der geringen Widerstandsfähigkeit der Stoffe, aus denen die Luftschiffe hergestellt sind, die Wirkung des Geschosses nicht beeinträchtigen. Gasgefüllte Tragkörper sollen nicht sowohl entzündet als gesprengt werden.

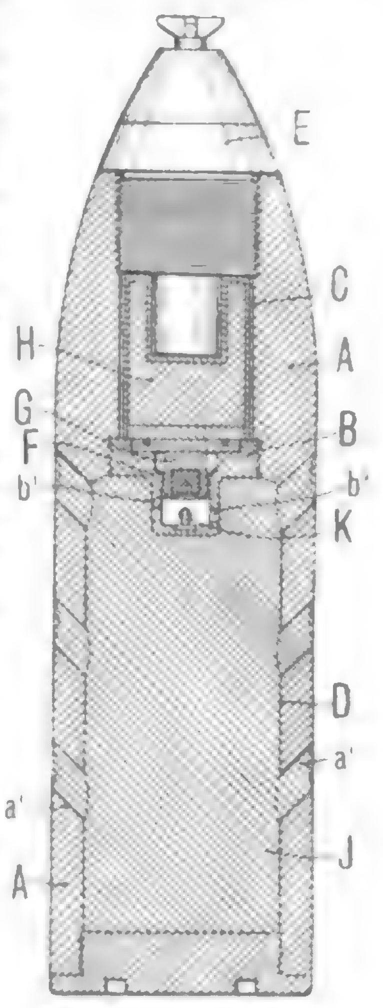


Fig. 598. Pat.-Nr. 236185.

Schließlich kommen für die Luftschiffahrt noch mehrere chemische Patente in Betracht (Kl. 24), welche die Erzeugung von Wasserstoffgas betreffen. Die wichtigsten derselben sind nachstehend zusammengestellt.

Die Internationale Wasserstoff-Actien-Gesellschaft in Berlin besitzt das D. R. P. Nr. 220889: Zurückgewinnung des Eisens bei der Erzeugung

von Wasserstoff durch Überleitung von Wasserdampf über glühendes Eisen, in dem statt Eisen vollständig abgerösteter Schwefelkies benutzt wird. Dieses Material ist feuerbeständig und sehr porös. Es läßt sich leicht zu metallischem Eisen reduzieren und kann dann von neuem mit Wasserdampf behandelt werden. Die Schwefelkiesabbrände werden in mehreren bestehenden Retorten, die in einem Chamotteofen eingemauert sind, erhitzt und dann der Wasserdampf durchgeleitet. Ist alles Eisen in Oxyd verwandelt, so wird der Wasserdampf abgesperrt und durch Erhitzen mit Wassergas das Oxyd wieder reduziert.

Um das Wasser bei der Zersetzung des Kalziumhydrides ganz entbehrlich zu machen, schlagen M. Bamberger, F. Böck und Fr. Wanz in Wien (D. R. P. Nr. 218 257) vor, ein Gemisch von Kalziumhydrid mit wasserhaltigen Verbindungen, wie natürlicher Gips, Natriumbikarbonat, Natronkalk oder Borsäure anzuwenden. Diese Mischungen sind bei gewöhnlicher Temperatur beständig, werden aber zersetzt, wenn man sie an einer Stelle auf eine ausreichend hohe Temperatur (80°) erhitzt. Die Reaktion pflanzt sich dann von der erhitzten Stelle aus durch die ganze Masse fort.

Dr. O. Dieffenbach und Dr. W. Moldenhauer (Darmstadt) fanden auf Grund vergleichender Versuche (D. R. P. Nr. 232 347), daß noch weit besser als Kiesabbrände der sogenannte Rostspat zur Wasserstoffgewinnung geeignet ist. Er wird ebenfalls aus einem natürlichen Eisenmineral hergestellt, nämlich durch Rösten von Spateisenstein an der Luft, und zeichnet sich gegenüber den Kiesabbränden durch viel größere Porosität aus. Die chemische Zusammensetzung beider Stoffe entspricht der Formel Fe_3O_4.

H. Lane und Dr. S. Saubermann (D. R. P. Nr. 234 175) beobachteten, daß sich bei der Reduktion des Eisenoxyduloxydes mittels kohlenstoffhaltiger Gase auf dem Eisen Kohlenstoff absetzt, aus dem dann bei dem Überleiten von Wasserdampf durch katalytische Wirkung des Eisens Kohlenwasserstoffe entstehen. Um die sich hieraus ergebende Verunreinigung des Wasserstoffes zu verhüten, setzen sie dem Eisen geringe Mengen (5—10 Prozent) anderer Metalle, wie etwa Kupfer, Blei, Vanadium und vor allem Aluminium zu, die auf die Kohlenwasserstoffe zersetzend einwirken.

W. Gerhartz (Rheinbach) hat ein hüttenmännisches Verfahren zur Wasserstoffgewinnung ausgearbeitet (D. R. P. Nr. 226 453). Er bewirkt die Zersetzung des Wasserdampfes, indem er ihn durch glühendes, flüssiges Eisen hindurchleitet. Um die Schmelze in Fluß zu halten, ist eine besondere Wärmezufuhr nötig. Zu diesem Zweck soll abwechselnd Dampf und atmosphärische Luft oder dauernd ein Gemisch beider durch die Schmelze hindurchgeblasen werden. Das Verfahren ist eine Modifikation des Bessemer- und Thomasverfahrens zur Reinigung des Roheisens, die die Gewinnung von Wasserstoff als Nebenprodukt gestattet. Wenn die oxydierte Schmelze nicht anderweitig verwendet werden kann, wird sie mit Koks reduziert.

Dr. O. Dieffenbach und Dr. W. Moldenhauer (D. R. P. Nr. 229 406) verwenden die an sich bekannte Umsetzung von Kohlenwasserstoffen mit Wasserdampf bei hoher Temperatur, wobei neben Wasserstoff noch Kohlenoxyd und Kohlensäure entstehen; sie leiten diesen Prozeß aber so, daß nur Kohlensäure und fast kein Kohlenoxyd gebildet wird, indem sie das Gemenge von Wasserdampf und Kohlenwasserstoffdämpfen in Röhren nur während kurzer Zeit bzw. auf eine kurze Strecke, ev. bei Gegenwart eines Katalysators auf die zur Umsetzung erforderliche Temperatur erhitzten und es alsdann rasch in Zonen von niedrigerer Temperatur überführen oder es der Einwirkung des Katalysators entziehen, so daß aus der Kohlensäure nicht durch sekundäre Zersetzung Kohlenoxyd gebildet werden kann. Zweckmäßig versieht man das Rohr, durch das das Umsetzungsgemisch geleitet wird, mit einer Einschnürung und erhitzt nur diese eine Stelle auf die zur Reaktion erforderliche Temperatur, so daß das Gasgemisch sofort nach dem Passieren dieser Stelle in eine Zone tieferer Temperatur gelangt. Als Katalysatoren haben sich quer zur Richtung des Gasstromes geschaltete Drahtnetze aus Nickel, Kobalt oder Platin bewährt, die auf elektrischem Wege erhitzt wurden.

Auch Dr. Fr. Sauer (Potsdam) gewinnt Wasserstoff neben Kohlensäure durch Zersetzung von Kohle, Kohlenwasserstoffen oder Kohlenoxyd mit überschüssigem und

überhitztem Wasserdampf (D. R. P. Nr. 224 862), derart daß der überhitzte Wasserdampf die Zersetzungstemperatur dauernd aufrecht erhält.

Die Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat ihr bekanntes Verfahren zur elektrolytischen Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff insofern verbessert, als es ihr gelang, durch Zusatz von Seifenlösung und einer geringen Menge Eisenoxyd zu dem alkalischen Elektrolyten die Reinheit der abgeschiedenen Gase noch weiter zu steigern (D. R. P. Nr. 231 545).

Ein neuer Apparat zur Elektrolyse von Wasser, der ebenso wie der bekannte Apparat von O. Schmidt nach Art der Filterpressen zusammengesetzt ist, wurde R. Eycken, Ch. Leroy und R. Moritz in Wasquehal (Frankreich) patentiert. Dieser Apparat (D. R. P. Nr. 235 308 und Nr. 235 309) gewährt vermöge einer besonderen Konstruktion der Elektrodenplatten größte Sicherheit gegen eine Vermischung des Wasserstoffes mit Sauerstoff oder umgekehrt und die Gase entweichen unter einem ziemlich hohen Druck, was für Luftschiffahrtszwecke besonders wertvo



Fig. 599. Statue „Der Flug" von Gladenbeck.

XIII. Zusammenstellung
der flugsportlich bedeutendsten Ergebnisse in der Zeit vom 1. November 1910 bis 1. November 1911.

1. Flüge bis Ende 1910.

Am 1. November 10 erreichte Johnstone (Wright) gelegentlich des Flugwettbewerbes in Belmont-Park eine Höhe von 2960 m, wodurch er den Höhenweltrekord an sich riß (Wynmalen 2775 m 4. Oktober 10).

Die am gleichen Tage abschließende Flugwoche von Belmont-Park ergab folgende Resultate:

I. Entfernungspreis:
1. Grahame White (Blériot)
2. Latham (Antoinette)
3. Aubrun (Blériot)

II. Dauerpreis:
1. Hoxsey (Wright) 7: 29: 21
2. Johnstone (Wright) 4: 47: 44
3. Latham (Antoinette) 4: 11: 2.

Es gewannen:	Grahame White	68 000 Frs.
	Moisant	67 750 ,,
	Johnstone	48 000 ,,
	Latham	40 915 ,,
	Hoxsey	33 540 ,,
	Aubrun	12 000 ,,
	de Lesseps	11 500 ,,
	Drexel	8500 ,,
	Curdy	6750 ,,
	Radley	6500 ,,
	Simon	3750 ,,
	Audemars	1750 ,,
	Barrier	500 ,,

Hierzu kommen noch folgende Sonderpreise:

Dauerpreis:	M. Hoxsey	10 000 Frs.
	Latham	7500 ,,
	Grahame White	5000 ,,

Höhenpreis:	Johnstone	10 000 Frs.	mit	2575 m
	Drexel	5000 ,,	,,	2159 ,,
	de Lesseps	2500 ,,	,,	2107 ,,
	Hoxsey	1250 ,,	,,	2098 ,,

Der Engländer Cody bewarb sich am 4. November auf der Laffans Ebene um den englischen Michelin-Preis, flog 152 km und stellte mit 2 : 25 : 0 einen neuen englischen Dauer- und Entfernungsrekord auf.

In Baltimore fand eine internationale Flugwoche statt. Von bekannten Namen fand man in der Nennungsliste nur Latham und Drexel. Besondere Leistungen wurden nicht geboten, wohl aber unterhielt Latham das Publikum durch Lösung von Sonderaufgaben. So überflog er am 7. November Baltimore, kreiste 0 : 42 : 0 in 600 m Höhe über der Stadt, flog hierbei auch an dem Hause von Ross Winans vorbei und gewann den vom letzteren ausgesetzten Preis, der dem Piloten zufallen sollte, der an Winans Fenster vorüberfliegen würde.

Am selben Tage kreuzte Cattaneo (Blériot) 2 Stunden lang in bedeutender Höhe über Buenos-Ayres.

Der in Paris lebende Russe Zacharow stiftete 50 000 M. zur Gründung eines Instituts, „Veritas", das in Paris gegründet werden und sich mit der Prüfung neukonstruierter Flugzeuge und gelegentlicher Nachprüfung der bereits im Gebrauch befindlichen befassen sollte.

Am 8. November flog der österreichische Hauptmann v. Petroczy (Pischoff) von Wiener-Neustadt bis Ebergassing und setzte den Flug am Tage drauf bis Fischamend fort (50 km).

H. Farman legte am 10. November mit 4 Fluggästen einen Flug von 20 km zurück. Die Gesamtbelastung betrug 354½ kg. Er stellte mit diesem Fluge einen neuen Weltrekord für den 5-Personenflug und für Belastung auf. (Bréguet 2 km 30. Dezember 1910.)

Am 11. November machte H. Farman einen Passagierflug mit einer Gesamtbelastung von 370 kg und übertraf damit seine eigene Leistung vom Tage vorher.

Legagneux (H. Farman) versuchte am 13. November zum zweiten Male (16.—17. Oktober 1910) mit Martinet als Fluggast den Flug Paris—Brüssel

und zurück, um den 100 000 M.-Preis des Automobilclub de France für einen Flug Paris—Brüssel—Paris innerhalb 36 Stunden.

Um 6,43 früh flog er von Issy les Moulinaux ab, nahm 7,35 in Compiègne eine Zwischenlandung vor, nahm Betriebsstoff ein und flog 7,45 weiter. Er landete nochmals in Bavay, hielt sich hier 10 Minuten auf, überflog dann die Grenze und traf ohne Zwischenfall um 10,10 in Etterbeck-Brüssel ein. Die 280 km lange Strecke hatte er in 3 : 27 : 0 (einschließlich der 20 Minuten Aufenthalt) zurückgelegt.

Ungünstige Windverhältnisse am selben Tage und ein orkanartiger Sturm am folgenden Tage ließen ihm eine Rückkehr nach Paris innerhalb 36 Stunden unmöglich erscheinen, er ließ deshalb seinen Zweidecker demontieren und kehrte per Bahn nach Paris zurück.

Am 14. November gelang zum ersten Male der Versuch, mit einem Flugzeug von einem fahrenden Schiff aufzusteigen, und zwar dem Amerikaner Ely (Curtiss), der das Deck des amerikanischen Kreuzers „Birmingham" in der Chesapeake-Bai (Virginien) als Startort benutzte, wo eine besondere Abflugsbrücke angebracht war.

Ely erreichte die 6 km entfernte Küste, wurde aber durch einen Schraubendefekt zur Landung gezwungen.

Am 17. November stürzte gelegentlich der Flugwoche von Denver der amerikanische Pilot Johnstone (Wright) beim Gleitflug infolge Bruchs einer Strebe aus 200 m Höhe ab und war sofort tot.

Prinz Heinrich von Preußen erwarb am 18. November in der Euler-Schule zu Griesheim das Flugzeugführerzeugnis des deutschen Luftschifferverbandes (s. Abb.).

Beim Turiner Flugwettbewerb stellte Eros am 20. November mit 80 km einen neuen italienischen Passagierflugrekord auf.

Brunnhuber (Albatros) flog am 22. November 1910 in Johannistal mit 3 Fluggästen 2½ km und stellte damit einen neuen deutschen Belastungsrekord auf.

Armstrong Drexel (Blériot) erreichte am 23. November in Philadelphia eine Höhe von 3048 m, womit er einen neuen Höhenweltrekord schuf (Johnstone 2960 m 1. November 1910); er benötigte zum Aufstieg 1 : 10 : 0, zum Abstieg nur 0 : 13 : 0.

Am 24. November fand in Spanien der erste größere Überlandflug statt, Juan Mauvais flog bei starkem Winde in 0 : 36 : 0 von Madrid bis zum Luftschifferpark von Guadalajara (50 km).

Octave Chanute, ein Altmeister der Flugtechnik, starb am 24. November in Chicago an den Folgen einer Lungenentzündung. Chanute war am 18. Februar 1832 in Paris geboren.

Fabrikbesitzer Scott Ohio, der als Erster die Strecke Baltimore-Wheeling (13 km) mit der Eisenbahn und mit dem Automobil zurückgelegt hatte, stiftete einen Preis von 5000 Dollars für den Flugzeugführer, der ihn auch im Flugzeug über diese Strecke bringen würde.

Am 26. November 1910 stellte der Engländer Sopwith (Howard-Wright) mit 173 km in 3 : 12 : 0 einen neuen englischen Dauer- und Entfernungsrekord auf (Cody 152 km in 2 : 25 : 0 am 4. November 1910).

Laurens (R. E. P.) verbesserte am 27. November 1910 mit seiner Frau an Bord beim Wettbewerb um den Deperdussin-Preis die bisherigen Weltrekorde für die Passagierfluggeschwindigkeit über 80 km Entfernung. Die neuen und früheren Zeiten waren im einzelnen folgende:

Laurens	10 km	= 0 : 7 : 44	(Ladougne 0 : 8 : 14,2)
,,	20 ,,	= 0 : 15 : 39	(Aubrun 0 : 19 : 39,1)
,,	30 ,,	= 0 : 23 : 22,4	(,, 0 : 29 : 10)
,,	40 ,,	= 0 : 31 : 9,3	(,, 0 : 38 : 51)
,,	50 ,,	= 0 : 38 : 47,2	(,, 0 : 48 : 28)
,,	60 ,,	= 0 : 46 : 23,1	(,, 0 : 57 : 58,2)
,,	70 ,,	= 0 : 54 : 1	(,, 1 : 7 : 31,3)
,,	80 ,,	= 1 : 1 : 55	(,, 1 : 16 : 59,2)

Am 27. November überflog Wiencziers (Blériot) München.

Durch einen Flug von 42 km in 0 : 53 : 0, den bisherigen längsten Damenflug, erwarb Frl. Marvingt (Antoinette) am 27. November zunächst die Anwartschaft auf den Femina-Pokal, der von der Zeitschrift „Femina" für die Dame ausgesetzt war, die bis zum 31. Dezember 1910 den längsten Flug ohne Zwischenlandung ausgeführt haben würde.

Der französische Marineleutnant Delage (H. Farman) mit Leutnant Maillols als Beobachter bewarb sich am 27. November um den Lazare-Weiller-Preis für den längsten bis zum 31. Dezember 1910 ausgeführten Offizier-Passagier-Überlandflug ohne Zwischenlandung. Er flog in 3 : 15 : 0 von Etampes nach Blois (204 km).

Katherina Wright (Wright) führte allein einen Überlandflug von 1 : 12 : 0 aus. Sie stieg in Dayton auf und flog auch wieder nach dem Aufstiegspunkte zurück.

Das preußische Kriegsministerium erließ eine Verfügung, die das Überfliegen von Festungen mit Luftfahrzeugen mit Rücksicht auf Spionagemöglichkeiten untersagte.

Der Amerikaner Hamilton (Curtiss) legte am 4. Dezember auf dem Flugfeld in Memphis 6437 m in 0 : 3 : 19 zurück, was einer Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 116,5 km entspricht. (Morane 106,608 5. Juli 1910.)

Helene Dutrieu (H. Farman) flog am 5. Dezember in Etampes 60,8 km in 1 : 9 : 0 und wurde damit Anwärterin auf den Femina-Pokal (Frl. Marvingt 42 km in 0 : 53 : 0 27. November 1910).

Brunnhuber (Albatros) legte am 7. Dezember mit 4 Fluggästen (Gesamtpersonenbelastung) in Johannistal 5 km zurück und stellte damit einen neuen deutschen Belastungsrekord auf (Brunnhuber mit 3 Fluggästen 2,5 km 22. November 1910). (Fig. 600.)

Heydenreich-Breslau (Heydenreich) gewann am selben Tage auf dem Grandauer Exerzierplatz bei Breslau durch einen Schleifenflug in Form einer 8 über eine 1000 m lange Strecke den vom Schlesischen Flugsportclub in Höhe von 500 M. hierfür ausgesetzten und von den Sportfreunden auf 2000 M. erhöhten Preis.

Am 8. Dezember stellte Amerigo (Aviatik) in Habsheim mit Lt. v. Oppen als Begleiter durch den Flug von 3 : 19 : 39 einen neuen deutschen Passagierflugrekord (Jeannin 2 : 24 : 0 27. September 1910) und gleichzeitig einen neuen Weltrekord für Passagierflüge mit einem Fluggast auf (Aubrun 2 : 9 : 7,4 3. Juli 1910).

Die Stadt Wiener-Neustadt, Rat Flesch, Graf Kolowrat und Baron Economeo stifteten einen Aneiferungspreis von 4000 M. für Überlandflüge auf der Strecke Wiener-Neustadt—Ödenburg—Wiener-Neustadt.

Auf der Flugwoche in Memphis legte René Barrier (Blériot) am 8. De

zember 1910 16 Meilen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 140 km zurück; er flog von Memphis nach Presidents Island und zurück und gewann damit den Geschwindigkeitspreis in Höhe von 5000 Dollars.

Am 9. Dezember stellte Legagneux in Pau mit 3200 m einen neuen Höhenrekord auf (Drexel 3048 m 23. November); damit hatten bisher 10 Piloten Flughöhen von mehr als 2000 m erreicht.



Fig. 600. Brunnhuber mit 4 Fluggästen auf Albatros-Doppeldecker.

1.	Legagneux (Blériot)	3200 m
2.	Johnstone (Wright)	2960 m
3.	Drexel (Blériot)	2830 m
4.	Wynmalen (H. Farman)	2800 m
5.	Morane (Blériot)	2582 m
6.	Chavez (Blériot)	2580 m
7.	de Lesseps (Blériot)	2170 m
8.	Legagneux (Blériot)	2100 m
9.	Mars (Wright)	2100 m
10.	Morane (Blériot)	2052 m

Alex. Alexejewitsch Wassilijew (Blériot) durchflog am 12. Dezember die Strecke Elisabethpol-Tiflis und brauchte zum Zurücklegen der 200 Werst langen Strecke 1¾ Stunden. Hiermit stellte er einen neuen russischen Überlandflugrekord auf.

Am 13. Dezember bewarb sich Legagneux (Blériot) um den Michelin-Jahrespreis. Wenn er auch Tabuteaus Rekordleistung (464,7 km in 6 : 1 : 35 28. Oktober 1910) nicht überbieten konnte, so gelang es ihm doch 392 km in 4 : 34 : 9 zurückzulegen und die bisher in 2, 3 und 4 Stunden erzielten Leistungen zu verbessern. Er flog

in 2 Stunden 169,8 km (Olieslager 156,50 8. Dezember 1910),
in 3 Stunden 256,7 km (Olieslager 237,75 10. Dezember 1910),
in 4 Stunden 343,5 km (Labouchére 292,75 9. Dezember 1910).

Feldmarschall Roberts überreichte dem englischen Aviatiker Graham White die goldene Medaille der Luftsportliga in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung des englischen Flugsports.

Eyring (Dr. Huth) gewann in Johannistal den 6. und letzten Lanz-Preis in Höhe von 1000 M., die gesamte bedeutende Preisstiftung für deutsche Flugzeugführer war somit folgenden Piloten zugute gekommen:

40 000 M. = Grade (Grade),
7 000 M. = Behrend (Schultze-Herford),
3 000 M. = Dorner (Dorner),
2 500 M. = Jeannin (Aviatik),
1 500 M. = Heydenreich (Heydenreich),
1 000 M. = Eyring (Dr. Huth).

Der Russe Zacharow überwies dem kaiserlich-russischen Aero-Klub die Summe von 200 000 Rubel zur Gründung einer Fliegerschule.

Cattaneo (Blériot) überflog am 17. Dezember 1910 den Rio de la Plata, flog von Colania aus über den Strom und zurück und legte hierbei 130 km in 2 : 35 : 0 zurück und gewann den hierfür ausgesetzten 20 000 M.-Preis.

H. Farman (H. Farman) stellte am 18. Dezember im Bewerb um den Michelin-Jahrespreis in Etampes einen neuen Dauerweltrekord auf; er flog ununterbrochen 8 : 12 : 54 und legte in dieser Zeit 463,6 km zurück (Tabuteau in 6 : 1 : 35 = 464,7 km am 28. November 1910).

Der Engländer Sopwith (Howard-Wright) bewarb sich am 18. Dezember um den de Forest-Preis von 80 000 M., den Baron de Forest für denjenigen englischen Flugzeugführer ausgesetzt hatte, der auf einem in allen Teilen in England gebauten Flugzeuge von einem selbstgewählten Punkte innerhalb Englands aus in ununterbrochenem Fluge einen möglichst entfernten Punkt auf dem Kontinent erreichte.

Er flog ohne besondere Vorbereitung und ohne Begleitdampfer von Eastchurch (Insel Sheppey) ab, erreichte über Whistable Dover, überflog den Kanal, steuerte auf Paris zu, kam aber infolge falscher Orientierung von seiner Route ab und landete in Beaumont (Belgien), da infolge der Erschütterungen sein Kompaß vollkommen versagte und ihm jede Orientierungsmöglichkeit genommen war. Die 295 km betragende Entfernung hatte er in 3 : 30 zurückgelegt und damit einen neuen englischen Rekord für Überlandflüge ohne Unterbrechung aufgestellt. Es war nicht nur der erste Kanalflug, der ohne Begleitschiff ausgeführt wurde, sondern auch der erste Kanalflug, der eine sofortige Fortsetzung über festen Boden fand. Da diese Leistung

von keinem andern Piloten Englands übertroffen wurde, so gewann Sopwith damit den de Forest-Preis.

Maurice Farman machte am 19. Dezember erfolgreiche Versuche mit drahtloser Telegraphie vom Flugzeug aus. Er sandte von seinem Zweidecker aus Telegramme über 10 km Entfernung.

Leutnant Camermann flog von Bouy (camp de Chalons) nach Montigny s. Aube (Côte D'or) und zurück. Die 232 km lange Strecke legte er in 4 : 3 : 30 zurück und stellte damit einen neuen Dauerrekord für Passagier-Überlandflüge auf. (Weymann 3 : 55 : 0 7. November 1910.)

Fig. 601.

Durch diesen Flug übertraf er die Leistungen von Marineleutnant Delage vom 27. November 1910 (Etampes-Blois 204 km), und da dieser Flug bis zum 31. Dez. nicht übertroffen wurde, gewann er damit den Lazare-Weiller-Preis (Fig. 601).

Legagneux (Blériot) bewarb sich an diesem Tage in Pau erneut um den Michelin-Jahrespreis. Er flog 5 : 59 : 0 und legte in dieser Zeit 515,9 km zurück, womit er den Entfernungsweltrekord an sich riß (Tabuteau 464,7 km 28. Oktober 1910) und zunächst Anwärter auf die Michelin-Trophäe wurde. Er verbesserte ferner die Rekordzeiten für 300 und 400 km. 300 km Legagneux 3 : 28 : 0 (Olieslager 3 : 47 : 53 10. Dezember 1910). 400 km Legagneux 4 : 38 : 24 (Tabuteau 5 : 38 : 0 28. Oktober 1910).

Helene Dutrieu (H. Farman) suchte ihren Vorsprung als Anwärterin auf den Femina-Pokal noch zu vergrößern und legte in 2 : 35 : 0 rund 167,2 km zurück, was die beste bisher von einer Dame gezeigte Flugleistung darstellte. (H. Dutrieu 60,8 km in 1 : 9 : 0 5. Dezember 1910.)

Und schließlich bewarb sich noch am 21. Dezember Laurens (R. E. P) zum zweiten Male um den Deperdussin-Pokal. Mit Hickel als Passagier stellte er einen neuen Rekord für 100 km auf, indem er diese Strecke in 1 : 16 : 56 zurücklegte (Aubrun 1 : 6 : 39 4. September 1910). Er gewann

Tabelle XX. Die am Ende des Jahres 1910 fällig gewesenen Preise und ihre Gewinner.

Benennung des Preises	Höhe des Preises	Gewonnen von	Gewonnen			Leistung				Bemerkungen
			am	Apparat	Motor	Entfernung in km	Zeit Std.	Zeit Min.	Zeit Sek.	
Michelin-Preis 1910	20 000 M	Tabuteau	30. XII.	M. Farman Zweidecker	Renault	584,935	7	48	31,3	
Preis Paris — Brüssel — Paris des Automobil-Club de France	100 000 M	Winjmalen mit Dufour	16./17. X.	H. Farman Zweidecker	Gnôme	560[1])	27	50	0	[1]) Da der Starter bei dem Abflug nicht zugegen war, wurde offiziell die Maximalzeit von 36 Stunden angerechnet.
Lazare Weiller-Preis[3])	25 000 M	Leutnant Camermann mit Kapitän Hugoni	21. XII.	H. Farman Zweidecker	Gnôme	232[2])	4	3	30	[2]) Bouy-Montigny s/Aube und zurück. [3]) Ausgesetzt für den längsten ununterbrochenen Passagierflug eines Offiziers.
Deperdussin-Preis	25 000 M	Laurens mit Hickel	21. XII.	R. E. P. Eindecker	R. E. P.	100	1	16	0	
Femina-Pokal	1000 M	Helene Dutrieu	21. XII.	H. Farman Zweidecker	Gnôme	167,2	2	35	0	
Preis der Passagierin[4])	1000 M	Jane Herveu (von Leblanc gesteuert)	29. XII.	Blériot Eindecker	Gnôme	105,6	1	32	0	[4]) Für die Dame bestimmt, die bis zum 31. XII. 10 als Begleiterin an Bord eines Flugzeugs die größte Entfernung zurückgelegt hatte.
de Forest-Preis[5])	80 000 M	Sopwith	18. XII.	Short-Wright Zweidecker	N. E. C.	295[6])	3	30	0	[5]) Für den Flieger, der von England aus im Flugzeug den am weitesten entfernten Punkt auf dem Kontinent erreicht. [6]) Easturch-Dover-Beaumont.
Engl. Michelin-Preis	12 500 M	Cody	31. XII.	Cocly Zweidecker	E. N. V.	315,815	4	50	0	

durch diese Leistung den Deperdussin-Pokal (25 000 Frs.), den der bekannte französische Konstrukteur gleichen Namens für den Flugzeugkonstrukteur bestimmt hatte, dessen Fabrikat noch keinen 25 000 M.-Preis gewonnen hätte und der bis zum 31. Dezember 1910 die beste Zeit für 100 km mit Passagier an Bord aufstellen würde.

Cecil Grace (Short-Grace) bewarb sich um den Forest-Preis, wollte Sopwiths Leistungen von 18. Dezember übertreffen und von England aus Reims erreichen. Er überflog den Kanal in der Richtung von Dover nach Sangatte, wo sich ein so starker Wind erhob, daß er die Hoffnung, sein Ziel zu erreichen, aufgab, in Sangatte niederging und von hier aus nach England zurückfliegen wollte. Offenbar hat er auf dem Rückflug die Richtung verloren, er blieb seitdem verschollen.

Cody startete um den englischen Michelin-Preis und stellte mit 183 km einen neuen englischen Entfernungsrekord auf (Sopwith 173 km 26. November 1910).

Latham (Antoinette) versuchte auf Grund einer Wette am 23. Dezember in Kalifornien ein Jagdexperiment. Es gelang ihm beim 1. Versuch aus 50 m Höhe vom Flugzeug aus einen Edelhirsch zu erlegen.

Hoxsey (Wright) erreichte am 26. Dezember eine Höhe von 3500 m, da diese Leistung aber nicht vor offiziellen Zeugen gemacht war, so konnte sie auch nicht als Weltrekord anerkannt werden.

Am 27. Dezember stellte Ogilvie (Short-Wright) durch einen Flug von 222,5 km in 3 : 55 : 0 einen neuen englischen Entfernungs- und Dauerrekord auf (Cody 183 km 22. Dezember 1910; Sopwith 3 : 12 : 0 26. Dezember 1910).

Ad. Warchalowski (Autobiplan) mit Oberleutnant Aztalos an Bord, stellte durch einen Flug von 180 km in 2 : 16 : 59 einen neuen österreichischen Dauer- und Passagierflugrekord auf (2 : 5 : 50 — Illner 31. Oktober 1910).

Am 29. Dezember flog Leblanc (Blériot) mit Frau Herveu an Bord in Pau 105,6 km in 1 : 32 : 0. Durch diesen Flug gewann Frau Herveu den Damen-Passagierpreis, der für die Dame bestimmt war, die bis zum 31. Dezember 1910 die größte Entfernung als Begleiterin auf einem Flugzeug mitgemacht hatte.

Lanser (H. Farman) mit Panier als Begleiter wollte nochmals um den Preis Paris—Brüssel starten, flog von Issy les Moulineux ab, überflog Compiégne und landete um 12,15 in St. Quentin, nahm Benzin ein und flog weiter, wurde aber durch Nebel so stark behindert, daß er bei Rouvray (2 km hinter St. Quentin) wieder landen mußte. Seine Absicht, am Tage drauf nach Brüssel weiterzufliegen, gab er nach einigen fruchtlosen Bemühungen auf.

Am 30. Dezember legte Tabuteau (M. Farman) 584,935 km in 7 : 48 : 31,3 zurück und erwarb damit endgültig den Michelin-Jahrespreis für den größten bis zum Ende des Jahres in unterbrochenem Fluge zurückgelegte Strecke; gleichzeitig stellte er damit einen neuen Weltentfernungsrekord auf (Legagneux 515,9 km 21. Dezember 1910). Am 31. Dezember versuchte noch Pierre Marie (R. E. P.) Tabuteau den Michelin-Preis zu entreißen, er überbot aber nur Legagneux Leistungen vom 21. Dezember 1910 (515,9 km in 5 : 59 : 0), und bot damit alle bisher von Eindeckern erzielten Entfernungs- und Dauerleistungen, schlug von 250 km ab alle bestehenden Weltrekordzeiten und landete, nachdem er 530 km in 6 : 29 : 19,1 zurückgelegt hatte.

Er verbesserte die Weltrekordzeiten wie folgt:

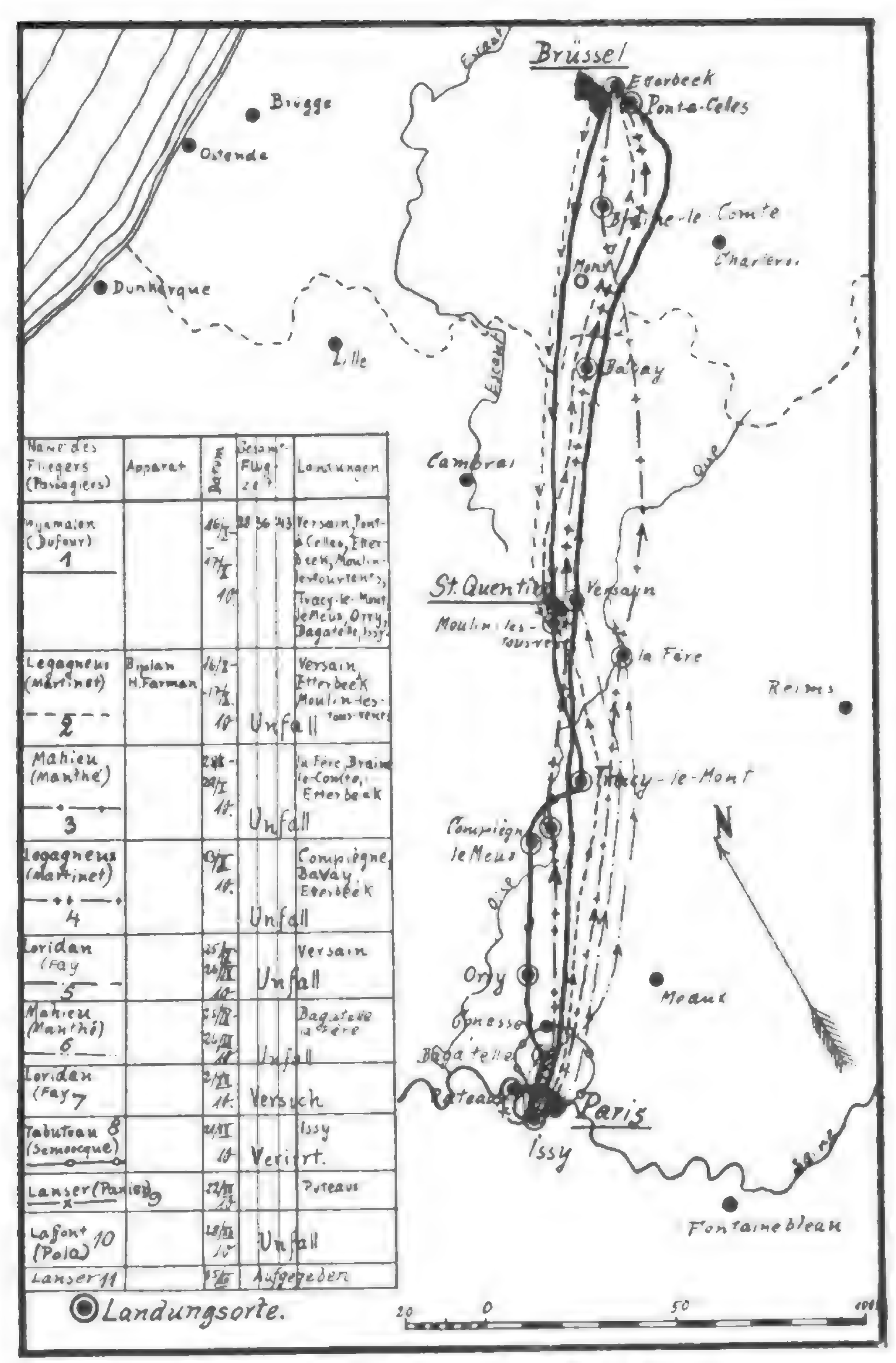


Fig. 602. Die Fluge um den 100000 Frk. Preis Paris—Brüssel.

250 km 3 : 4 : 28,1 (Olieslager 3 : 8 : 44,3 10. Juli 1910),
300 km 3 : 40 : 55,2 (Olieslager 3 : 47 : 33 10. Juli 1910),
350 km 4 : 17 : 26,1 (Olieslager 4 : 24 : 23,3 10. Juli 1910),
400 km 4 : 54 : 6,4 (Tabuteau 5 : 38 : 0 28. Oktober 1910),
450 km 5 : 30 : 35,2 (Tabuteau 5 : 49 : 38 30. Dezember 1910).

Der belgische Aviatiker Lanser stieg in Saint-Quentin auf, traf um 11,45 auf dem Flugfelde in Etterbeck bei Brüssel in Begleitung eines Passagiers ein, nachdem er in Mont eine Zwischenlandung vorgenommen hatte. Der Flug erfolgte unter den ungünstigsten Bedingungen. Alfred Lanser war am 29. Dezember morgens von Issy les Moulineaux mit seinem Passagier ab-

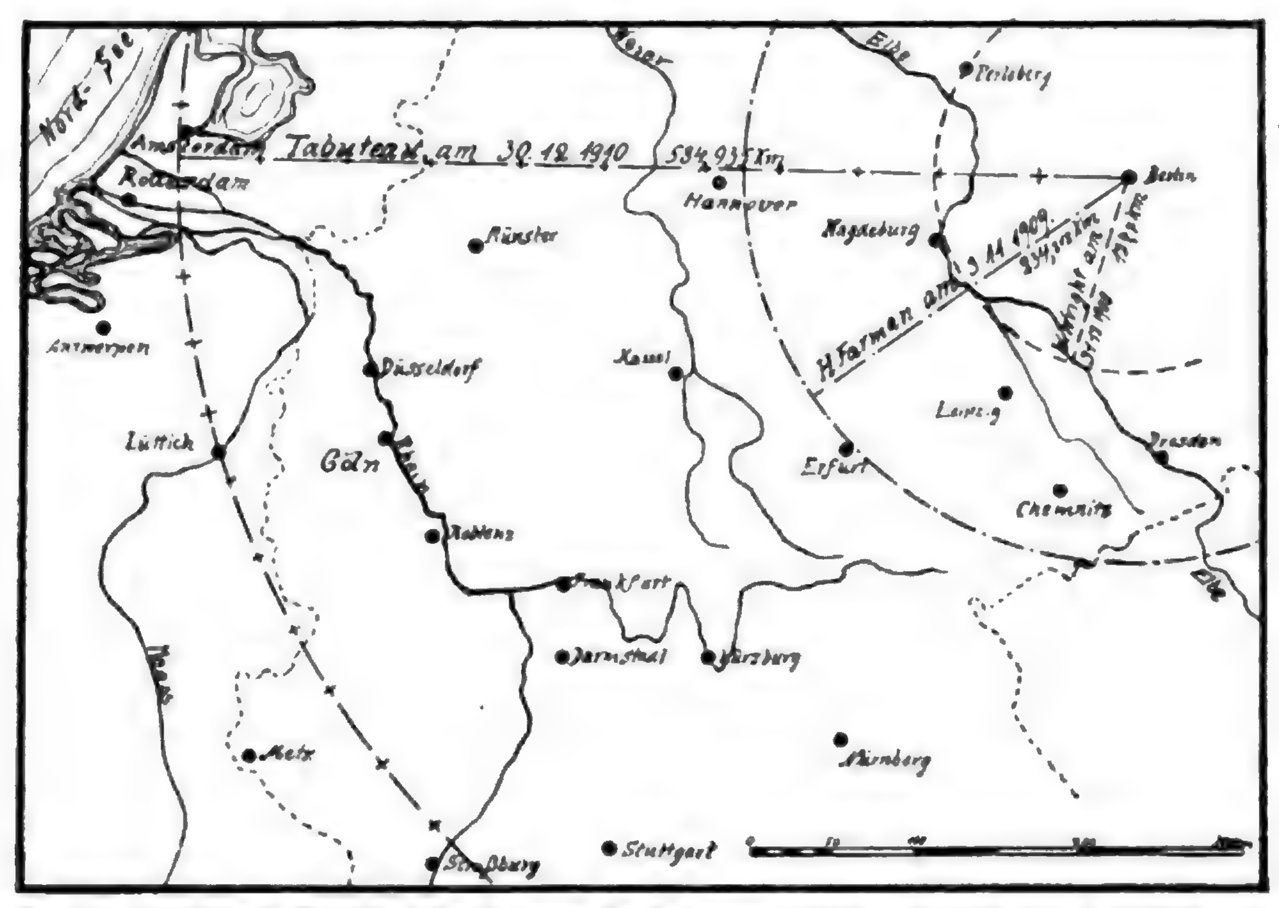


Fig 603. Vergleichende Darstellung der Steigerung der Entfernungsrekords: 1 bis Ende 1908, 2 bis Ende 1909, 3 bis Ende 1910.

geflogen, um den 100 000 M.-Preis für den Flug Paris—Brüssel zu gewinnen, wurde aber wiederholt zu einer Zwischenlandung gezwungen (Fig. 602).

Sopwith überbot am 31. Dezember noch den von Ogilvie am 27. Dezember 1910 aufgestellten englischen Entfernungs- und Dauerrekord (225,5 km in 3 : 55 : 0) durch einen Flug von 257,4 km in 4 : 7 : 0, aber den englischen Michelin-Preis gewann noch am selben Tage in letzter Stunde Cody durch seinen Rekordflug von 315,815 km in 4 : 50 : 0.

2. Flüge bis Mai 1911.

Ein neuer Flugpreis von 50 000 M. wurde der französischen Luftschifffahrtsliga am 1. Januar von der bekannten französischen Sekt-Firma Pommery zur Verfügung gestellt, und zwar für den weitesten Flug in gerader

1909 und 1910.

Bis zum 31. XII.			4 Fluggästen		Höhenflug	
1909	H. Farn 3. XI.	ehlt	Fehlt	Fehlt	Latham 1. XII. 09	500 m
1910	H. Farn 18. XII.	km :4:0	H. Farman 1. XI. 10	20 km	Legagneux 9. XII. 10	3200 m

Bis zum 31. XII.	Zeit-Rekorde					
	1 S nden		7 Stunden		8 Stunden	
1909	Tissandie 20. V. 09	Fehlt	Fehlt	Fehlt	Fehlt	Fehlt
1910	Morane 9. IX. 10	515,9 km	H. Farman 18. XII. 10	394,38 km	H. Farman 18. XII. 10	450,72 km

Bis zum 31. XII.	Geschwindigkeits-Rekorde für:					
	5 m		100 km		200 km	
1909	Tissandier 20. V. 09	0:43:56	Latham 27. VIII. 09	1:28:17	H. Farman 3. XI. 09	3:42:34
1910	Leblanc 29. X. 10	0:27:51	White 29. X. 10	1:1:4	Aubrun 9. IX. 10	2:18:30,3

Bis zum 31. XII.	300 st			Überseeflüge		
		er	Entfernung		Dauer	Entfernung
1909	Fehlt	lt	Fehlt	Blériot 25. VII. 09	0:27:0[4])	35 km
1910	P. Marie 31. XII. 10[3])		232 km	Utoschkin 18. VIII. 10	1:33:0[5])	110 km

Erläuterungen: [1]) ChBouy. [4]) Kanalflug. [5]) Flug über das Schwarze Meer.

Linie. Der Wettbewerb soll während dreier Jahre bis zum 31. Oktober 1913 offen sein.

Am 2. Januar stieg Leutnant Mackenthun (Aviatik) mit Leutnant Foerster als Beobachter 2,30 Uhr nachm. in Döberitz auf und flog über Pötzin, Brandenburg nach Magdeburg, wo er um 4,15 eintraf.



Fig. 604. Der französische Michelin-Preis, gewonnen von Tabuteau.

Nachdem die Dunkelheit bereits eingebrochen, umkreiste er in 150 m Höhe den Dom und landete dann auf dem Krakauer Anger (120 km in 2 Stunden).

Am 3. Januar wollte Leutnant Mackenthun auf dem Luftwege zurück-

kehren, mußte aber diese Absicht wegen zu starken Windes aufgeben und den Apparat demontiert nach Döberitz schaffen lassen.

Das französische Marineministerium bestimmte, daß bei Toulon, Cherbourg und Biserta Marine-Flugzeug-Stationen eingerichtet würden.

Am 7. Januar begann die Flugwoche von San Franzisko, die bis zum 25. Januar dauerte. Preise erhielten nur die auffallend zahlreich vertretenen



Fig. 605. Der englische Michelin-Preis, gewonnen von Cody.

Herrenflieger, während die übrigen Flieger, unter denen Curtiss, Latham und Radley besondere Erwähnung verdienen, feste Honorare erhielten.

Am 8. Januar überflogen Latham (Antoinette), Radley (Blériot) und Ely (Curtiss) San Franzisko.

Die Trümmer des Flugzeugs von Cecil Grace, dem am Ende des Jahres 1910 beim Kanalflug verschollenen englischen Piloten, wurden am Ufer von Mariakerke bei Ostende gefunden.

Garros (Blériot) erreichte in San Franzisko eine Höhe von 2640 m.

Bathiat flog am 14. Januar auf einem Sommer-Eindecker von Douzy nach Reims (110 km) in 0 : 52 : 0 und legte die Strecke mit einer Durchschnittsstundengeschwindigkeit von 127 km zurück, wodurch er einen neuen Geschwindigkeitsrekord für Überlandflüge schuf.

Cody (Cody) führte am 15. Januar in Laffans-Plain den ersten Passagierflug in England aus und stellte mit 3 Meilen einen englischen Passagierflugrekord auf.

Auf dem Flugfelde in Pau wurden die ersten für Kolonialzwecke bestimmten Flugzeuge vorgeführt und abgenommen, es waren 2 für Passagierverbindung in Madagaskar bestimmte Blériot-Apparate.

Der 100 000 Franks-Preis des französischen Automobil-Klubs für den Flug Paris—Brüssel, Paris 1910, wurde endgültig Wynmalen zuerkannt. Wynmalen war bekanntlich der einzige Konkurrent, der die ganze Strecke zurückgelegt hatte, so daß schon bei Jahresschluß kaum ein Zweifel darüber bestand, daß ihm der Preis zuerkannt werden müsse.

Zu Charleston gewann ein junger Aviatiker von 18 Jahren, James Ward, einen Preis von 5000 Dollars, indem er auf einem Curtiß-Zweidecker (24 PS) über der Reede und über den Forts Sumter und Moultrie einen Flug von 40 km vollführte. Oberst Marsh, der Kommandant des Forts Moultrie, übergab dem Aviatiker einen Brief, den er nach Charleston beförderte.

Auf der Flugwoche von San Franzisko fanden am 16. Januar mehrere militärische Übungen in Verbindung mit Flugzeugen statt. Ein Trupp Kavallerie und zwei Batterien Artillerie aus San Franzisko bildeten den Gegner der Truppen von Camp Selfridge, denen Flugzeuge zur Verfügung standen. Zunächst flog Leutnant Kelly mit Brookins über die nördlichen Höhenzüge mit dem Auftrag, das Gelände zu erkunden und Ausschau nach feindlichen Truppen zu halten. Er machte in einer Höhe von 600 m 6 photographische Aufnahmen und verfolgte den eingeschlagenen Kurs auf einer militärischen Karte. Er konnte jedoch die Truppen nicht finden, weil er sie zu weit östlich suchte, und kehrte 15 Minuten nach seinem Aufstieg zurück.

Darauf machte Ely denselben Versuch und kam dem Standpunkt der Truppen sehr nahe. Diese hatten sich aber in einem kleinen Walde versteckt. Hier vermutete Ely sie nicht und kehrte, nur 1 km von ihnen entfernt, um, in dem Glauben, sie wären noch in größerer Entfernung. Es folgte ein Scheingefecht zwischen den Truppen des Camps und Flugzeugen, in dem Ely als Sieger erklärt wurde.

Am 17. Januar führte Weymann den ersten Überlandflug mit zwei Fluggästen aus. Er stieg um 9,45 Uhr mit seinen beiden Fluggästen in Mourmelon auf (das Gewicht der 3 Reisenden, sowie des Benzin- und Ölvorrates betrug 270 kg) und steuerte nach Reims. Nach einem Flug von 40 km wurde in Bouy eine Zwischenlandung vorgenommen. Um 11,15 Uhr erfolgte die Landung auf dem Flugfeld von Bethény nach einem Fluge von 29 km. Nach eingenommener Mittagsmahlzeit erfolgte dann um 2,42 Uhr der Aufstieg und nach 22 Minuten die Landung in Mourmelon.

Der amerikanische Flieger Ely hat am 18. Januar mit seinem Curtiß-Zweidecker einen Flug vom Lande nach dem vor San Franzisko ankernden Kreuzer „Pennsylvania" unternommen (s. auch Abbildung unter Kapitel Militärflugwesen), auf dessen Heck er glatt landete. Der Flug Elys verdient um so größeres Interesse, als er bei nebligem Wetter vorgenommen wurde. Man konnte von der Küste aus den Kreuzer „Pennsylvania" nicht

sehen. Dieser zeigte dem Aviatiker durch Sirenensignale den Weg an. Ely flog ganz dicht über dem Wasser hin, näherte sich dem Bug des Schiffes, flog einige hundert Meter darüber hinaus, kehrte wieder zurück, erhob sich leicht und landete glatt auf der Plattform, die am Heck des Schiffes errichtet worden war. Bald darauf flog er zurück und erreichte sicher und glatt seinen Ausgangspunkt. Die zurückgelegte Strecke beträgt etwa 20 Kilometer für jeden Weg. (Siehe Kap. „Militär-Flugwesen", S. 597.)

Auf dem Flugfelde von Douai schuf Bréguet am 19. Januar auf seinem Zweidecker neue Schnelligkeitsrekorde für Flüge mit einem Fluggast, indem er 50 km in 0 : 34 : 54,4 (Laurens 0 : 38 : 19,2 21. Dezember 1910) und 100 km in 1 : 9 : 28,45 (Laurens 1 : 16 : 56 21. Dezember 1910) be-



Fig. 606. Plattform zur Landung für den Zweidecker Ely's an Bord des Kreuzers Pennsylvania.

deckte, also eine mittlere Geschwindigkeit von 86,368 km in der Stunde erzielte. Er verbesserte bis 100 km alle Rekorde für Passagierflüge mit einem Fahrgast.

In Amerika wurden vom Repräsentantenhaus 125 000 Dollars für den Ankauf von Militärflugzeugen bewilligt.

Auf Grund eines Beschlusses der internationalen aeronautischen Kommission wurde der Preis für den Flug nach der Freiheitsstatue den Erben des verunglückten Fliegers Moisant entzogen und dem Engländer Graham White zuerkannt.

Gelegentlich der Flugwoche von San Franzisko stieg am 21. Januar Parmalée (Wright) mit Leutnant Beck auf, der Depeschen aus der Luft an die Funkenstation des Flugfeldes senden wollte. Den Sender enthielt ein

einfacher Kasten, den Beck auf den Knien trug und von dem ein Draht über die Stäbe der hinteren Steuerung ging, von wo er herabhing. Das Flugzeug war 3 km von der Empfangsstation entfernt, als diese die Depesche auffing: „500 Fuß über dem Erdboden. Es wird kühl hier oben." Während der Übermittlung dieser und einer anderen Depesche waren die Apparate zweier Funkenstationen der Marine bei San Franzisko zum Verkehr mit der Station des Flugfeldes abgestimmt und fingen die von Leutnant Beck telegraphierten Worte ebenfalls auf.

Weymann (H. Farman) machte am 22. Januar von Bouy nach Bethény und zurück einen Überlandflug mit 3 Fluggästen und übertraf damit seine eigene Leistung vom 17. Januar 1911. Es war der erste Überlandflug zu Viert. Der Flug dauerte 72 Min.

H. Farman entführte auf seinem Zweidecker in Mourmelon 5 Fluggäste in die Luft. Der Flug, bei dem der Apparat die Rekord-Nutzlast von 417 kg zu befördern hatte, dauerte 22 Minuten.

Am 26. Januar erhob sich Curtiss in der Bucht von San Diego in Kalifornien mit seinem Flugzeug vom Wasser aus und ließ sich dann wieder auf dem Wasser nieder. Curtiss benutzte hierzu einen gewöhnlichen Zweidecker, an dem Schwimmkörper angebracht waren, als Schraubenantrieb diente ein 60 PS Motor.

Am 27. Januar führte zum ersten Male ein Flugzeug einen längeren Überlandflug mit 6 Personen aus.

Sommer stieg in Douzy mit 5 Fluggästen auf und flog nach dem 10 km entfernten Dorfe Romilly. Von hier kehrte der Apparat nach kurzem Aufenthalt mit seinen 6 Personen ohne Zwischenfall nach Douzy zurück. Rekord der Passagierzahl (H. Farman 5 Personen am 22. Januar 1911).

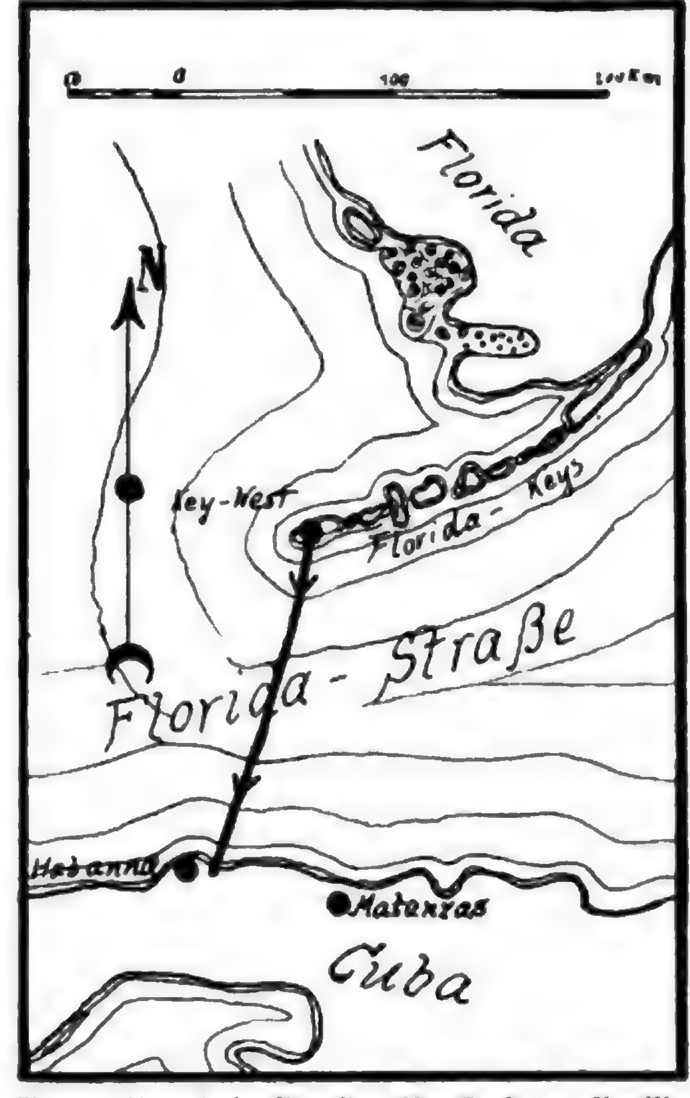


Fig. 607. Versuch des Kanadiers Max Curdy von Key-West nach Havanna zu fliegen.

Grade gelang am 28. Januar in Bork ein kurzer Flug mit einer Belastung von 5 Personen.

Der kanadische Flieger Mac Curdy versuchte am 30. Januar von Key-West nach Havanna zu fliegen. Das Wetter war günstig, und Mc. Curdy flog mit einer Geschwindigkeit von beinahe 100 km in der Stunde. Sein Flugzeug war für den Fall eines Absturzes in das Meer mit Pontons ausgerüstet. Gleichzeitig gab ihm ein Torpedoboot das Geleit. Nach einer zurückgelegten

Strecke von 105 Meilen wurde er gezwungen, infolge Motorölmangels niederzugehen. Langsam ließ er seinen Apparat niedergehen und stellte den Motor erst ganz ab, als er die Meeresfläche berührte. Das ihn begleitende Torpedoboot fischte ihn im Wasser auf. (Karte Fig. 607.)

Mac Curdy hatte durch diesen Flug von 160 km einen neuen Überseeflugentfernungsrekord aufgestellt (Utoschkin 110 km in 1 : 33 : 0 am 18. August 1910).

Am 1. Februar trat Kapitän Bellenger seine Luftreise Paris-Pau an. Er stieg um 8,35 früh in Vincennes bei Paris auf, erreichte um 10,32 Minuten Pontlevoy, seine erste Zwischenlandungsstation (190 km), verproviantierte sich hier mit Öl und Benzin, flog um 12,22 weiter und landete um 1,28 in Poitiers (320 km). Um 2,45 setzte er seinen Flug weiter fort und traf um 5,03 in Croix d'Hine bei Bordeaux ein (200 km). Bellenger hatte für die 520 km lange Strecke (abzüglich 3 Stunden Aufenthalt) 5 : 10 : 0 benötigt.

Es war die längste Strecke, die bis dahin an einem Tage vollbracht wurde. (Bielovucik: 290 km 1. September 1910.) Bielovucik, der am 1. September 1910 diese klassische Strecke auf einem Voisin-Zweidecker abflog, benötigte hierzu, da er unterwegs 3 mal landete und 2 mal nächtigte, insgesamt 42 : 40 : 0 und an reiner Flugzeit 6 : 23 : 0. (Karte Fig. 608.)

Am folgenden Tage setzte Kapitän Bellenger seine Luftreise fort und legte die 170 km lange Strecke Bordeaux—Pau in 1 : 55 : 0 zurück.

Für die insgesamt 690 km lange Strecke Paris—Pau hatte Bellenger also an reiner Flugzeit 7 : 5 : 0 gebraucht.

Am 2. Februar führte der Chefpilot der Blériot-Werke Lemartin einen Flug mit 8 Passagieren aus, sie hatten zusammen ein Gewicht von 473 kg, außerdem trug der Apparat 30 kg Öl und Benzin. Lemartin konnte mit dieser Belastung einen 5-Minuten-Flug in 20 m Höhe ausführen und schuf einen neuen Rekord für die Passagierzahl (Sommer 6 Personen 27. Januar 1911).

Für den englischen Michelin-Wettbewerb wurden neue Bedingungen aufgestellt. Die Konkurrenz schließt am 31. Oktober 1911 und ist nur für britische Flieger und Maschinen offen. Die Minimaldistanz ist in diesem Jahr auf 250 engl. Meilen festgesetzt.

Auf dem Flugfelde von San Franzisko gelang es am 3. Februar dem Flieger Permelle, den amerikanischen Dauerrekord mit 3 : 39 : 49,6 zu schlagen (Welsh 3 : 11 : 55).

Der Italiener Céi (Caudron) gewann den 1. größten Preis des Jahres 1911, den „Touche à Tout-Preis" für einen Rundflug von mindestens 60 km.

Céi legte bei sehr ungünstigem Winde in 0 : 39 : 42 63,7 km zurück.

Am 8. Februar erhielt der amerikanische Flieger Harry Harkness gelegentlich der mexikanischen Unruhen von der Militärbehörde den Auftrag, auf seinem Antoinette-Eindecker von San Diégo in Südkalifornien aus an Leutnant Ruhlen, den militärischen Befehlshaber in Juana, einer Vorpostenstation an der mexikanischen Grenze, eine Meldung zu überbringen. Harkness führte den Auftrag aus und legte die 75 km weite Entfernung ohne Zwischenfall zurück.

Védrines flog von Juvisy nach Issy les Moulineux und überflog hierbei Paris, er legte in Juvisy 50 km in 0 : 48 : 0 zurück und gewann dann die erste Prämie aus dem Strafgelder-Preis (Prix des Amendes). Dieser Preis rührte aus den Strafgeldern her, die im Laufe des Jahres 1910 den Fliegern auferlegt waren.

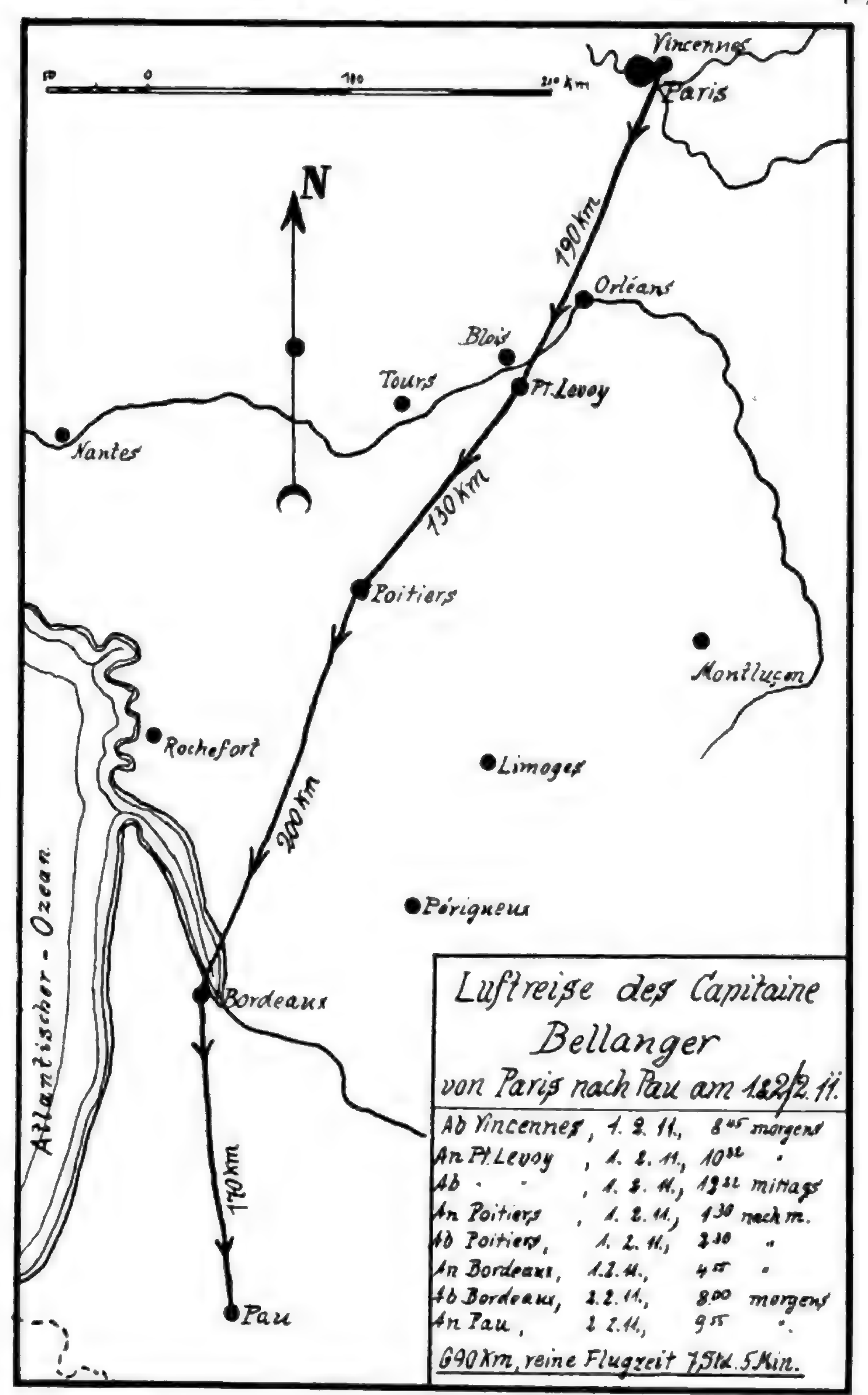

Vincennes
Paris
Km
N
190 Km
Orléans
Blois
Tours
Pt. Levoy
Nantes
130 Km
Poitiers
Montluçon
Rochefort
Limoges
200 Km
Atlantischer - Ozean
Périgueux
Bordeaux
170 Km
Pau
Luftreise des Capitaine
Bellanger
von Paris nach Pau am 1. & 2./2. 11.
Ab Vincennes, 1. 2. 11., 8^{45} morgens
An Pt. Levoy, 1. 2. 11., 10^{32} "
Ab " ", 1. 2. 11., 12^{32} mittags
An Poitiers, 1. 2. 11., 1^{30} nachm.
Ab Poitiers, 1. 2. 11., 2^{30} "
An Bordeaux, 1. 2. 11., 4^{55} "
Ab Bordeaux, 2. 2. 11., 8^{00} morgens
An Pau, 2. 2. 11., 9^{55} "
690 Km, reine Flugzeit 7 Std. 5 Min.

Fig. 608.

Bewerben durften sich um die 5 ausgesetzten Prämien nur solche Piloten, die ihr Patent vor weniger als 3 Monaten vor dem Tage des Starts erworben hatten.

Die zweite Prämie erwarb Labouchère (Zodiac), der in Issy 52,5 km in 0 : 37 zurücklegte.

Champel (Voisin) schuf in Juvissy einen eigentümlichen Landungsrekord, er landete an einem Tage 62 mal, nachdem er jedesmal zum mindesten eine Runde geflogen war.

Am 11. Februar gewann Céi (Caudron) durch einen Flug von 0 : 51 : 0 die 4. Prämie aus dem Strafgelder-Preis (Prix des Amendes).

Am 12. Februar stellte Busson (Deperdussin) folgende neue Rekorde für den Passagierflug mit 1 Fluggast auf.

10 km = 0 : 6 : 30 (Laurens 0 : 7 : 31,1 21. Dezember 1910),
20 km = 0 : 12 : 51 (Laurens 0 : 15 : 14,2 21. Dezember 1910),
30 km = 0 : 19 : 15 (Laurens 0 : 22 : 56,2 21. Dezember 1910),
40 km = 0 : 25 : 30,4 (Vidard 0 : 29 : 40 31. Dezember 1910),

Die größte Geschwindigkeit betrug 94,736 km/Std. (Laurens 86,368 km 21. Dezember 1910).

Diese Zeiten verbesserte Busson selbst bereits am folgenden Tage, Er machte einen 100 km Flug und stellte hierbei folgende Zeiten auf:

10 km = 0 : 6 : 5 (Busson 0 : 6 : 30 12. Februar 1911),
20 km 0 : 12 : 13,3 (Busson 0 : 12 : 51 12. Februar 1911),
30 km 0 : 18 : 20 (Busson 0 : 19 : 15 12. Februar 1911),
40 km = 0 : 24 : 24,3 (Busson 0 : 25 : 30,4 12. Februar 1911),
50 km = 0 : 30 : 33,2 (Breguet 0 : 34 : 54,4 19. Januar 1911),
60 km 0 : 36 : 39,1 (Laurens 0 : 45 : 51,4 21. Dezember 1910),
70 km = 0 : 42 : 52,4 (Laurens 0 : 53 : 29,2 21. Dezember 1910),
80 km = 0 : 49 : 7,4 (Laurens 1 : 1 : 8,4 21. Dezember 1910),
90 km = 9 : 55 : 18 (Laurens 1 : 8 : 51,4 21. Dezember 1910),
100 km = 1 : 1 : 32 (Bréguet 1 : 9 : 28,4 19. Januar 1911).

Die größte Geschwindigkeit betrug 98,739 km/Std. (Busson 94,736 km/Std. 12. Februar).

Hammond führte durch seinen 64 km langen Flug von Melbourne nach Gelong den ersten Überlandflug nach Australien aus.

Bathiat (Sommer) gewann den für den Rundflug von Lisieux ausgesetzten 5000 M.-Preis, sowie den Boivin-Champeauy-Preis von 1000 M. Er flog vom Flugfelde von Lisieux mittags ab, landete in Livarot und kehrte dann nach seinem Aufstiegsort zurück, wo er nach Überfliegung von Lisieux um 2 Uhr landete. Die zurückgelegte Entfernung betrug 118 km.

Die neuen verschärften Bestimmungen für die Flugzeugführerprüfung traten in Kraft.

Bathiat (Sommer) legte die 118 km lange Rundstrecke Lisieux-Pierre sur Dives-Lisieux in 2 : 5 : 0 zurück und gewann den 6000 M.-Preis des Deputierten Laniel.

Jullerot (Bristol) nahm als Flugzeugführer an dem Korpsmanöver in engl. Indien teil und führte mit einem Offizier als Beobachter mehrere Erkundungsflüge aus.

Kapitän Bellenger (Blériot), Leutnant de Rose (Blériot), Leutnant Princetau (Blériot) und Marineleutnant Conneau (Blériot) flogen von Biarritz nach Pau.

Frl. Dutrieu gewann in Badajoz die „Coupe Femina".

Am 17. Februar stieg Curtiß mit seinem Zweidecker an der Küste der Bucht von San Diégo (Kalifornien) auf und ließ sich auf dem Meere neben dem Kreuzer „Pennsylvania" nieder. Das Flugzeug wurde an Bord des Kriegsschiffs gehißt, dann wieder zu Wasser gelassen, von wo sich Curtiß in die Luft erhob und seinen Schuppen wieder erreichte (s. Abbildung unter Kapitel „Militärflugwesen", S. 597, Fig. 665).

Der Versuch sollte dem Marineministerium zeigen, daß es nicht nötig ist, auf Schiffen besondere Plattformen zur Landung und zum Abstieg vorzusehen.

Der von Lochner und Lindpaintner gegen Jeannins Sieg im vorjährigen Überlandflugwettbewerb Frankfurt a. M.—Mannheim eingelegte Protest wurde abgewiesen und der Sieg Jeannin definitiv zugesprochen.

Am 22. Februar nahm ein Flugzeug an den Garnisonmanövern bei Lyon teil. Der bekannte Pilot Kimmerling war der roten Partei zugeteilt und erhielt den Auftrag, sich auf dem Luftwege im Hauptquartier der Partei zu melden und seine weitere Instruktion entgegenzunehmen, mit einem Beobachter einen Erkundungsflug auszuführen und dann dem Parteiführer persönlich genaue Angaben über die Bewegungen und Stellungen des Gegners zu übermitteln.

Kimmerling erledigte seinen Auftrag zur größten Zufriedenheit. Auf Grund seiner Meldung konnte der Führer der roten Partei Maßnahmen treffen, die den Gegner außer Gefecht setzten.

Flesch (Etrich) stürzte bei Nizza ins Meer, wobei der Eindecker stark beschädigt wurde.

Am 25. Februar konnte Curtiß mit seiner Wasserflugmaschine zum ersten Male einen Passagierflug ausführen. Mit Schiffsleutnant Ellyson an Bord flog der Apparat von der Küste ab, ging auf der Wasserfläche wiederholt nieder und erhob sich jedesmal von dort aus eigener Kraft.

In Douai wurde am 26. Februar durch das französische Kriegsministerium eine militärische Aviations-Zentrale geschaffen und Leutnant Ludmann unterstellt.

Morin (Blériot) flog von Pau nach Toulouse. Er folgte der Eisenbahnlinie und legte einen Weg von 200 km in 1 : 51 : 0 zurück.

Fünf französische Militärflieger, Kapitän Bellenger, Marineleutnant Conneau und die Leutnants de Rose, de Malherbe und Princetau traten mit Blériot-Eindeckern am 3. März die Luftreise Pau—Paris an und verließen Pau in Richtung auf Bordeaux und Libourne zu.

Bellenger mußte wegen eines Defektes bald wieder zurückkehren. Leutnant Princetau landete in Saint-Gors bei Rochefort, Leutnant de Malherbe zwang der Nebel in Noaillon zu halten (40 km von Bordeaux). Leutnant de Rose war in Captieux niedergegangen und hatte bei der Landung seinen Apparat beschädigt.

Conneau hatte in Prechac eine Zwischenlandung vorgenommen und traf mittags in Libourne ein, wo bald darauf auch de Malherbe landete.

Am 4. März trafen Conneau und de Malherbe in Bourdeaux ein, von wo sie am 6. März nach Biarritz flogen. Am 7. März morgens erreichten sie in 58 Minuten Pau, hatten also die Luftreise nach Paris aufgegeben und die Rundstrecke Pau—Libourne—Bordeaux—Biarritz—Pau zurückgelegt.

Es war dies der erste militärische Fernflug eines Fliegergeschwaders nach einem gemeinsamen Endziel.

Am gleichen Tage führte der französische Pilot Parmalée (Wright) von Laredo aus mit dem amerikanischen Leutnant Foulois an Bord einen Erkundungsflug an der mexikanischen Grenze entlang aus, um dort den Waffenschmuggel gelegentlich der Unruhen zu unterbinden.

Es war dies der erste militärische Erkundungsflug unter kriegsmäßigen Verhältnissen.

Parmalée stellte mit diesem Fluge von 116 Meilen in 2 : 7 : 0 einen neuen amerikanischen Passagierflugrekord auf.

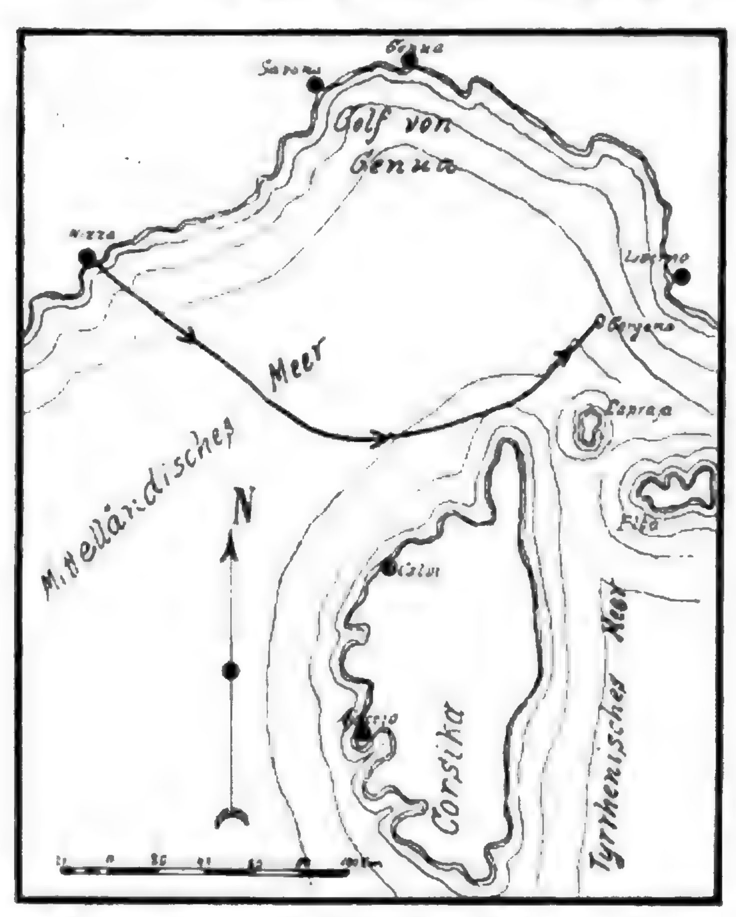


Fig. 609. Überseeflug des Leutnants Bague von Nizza nach Gorgona.

Während des ganzen Fluges war Leutnant Foulois mit der Erde funkentelegraphisch verbunden.

Am 5. März beabsichtigte der französische Leutnant a. D. Bague von Nizza übers Meer nach Korsika zu fliegen und von hier aus Algier und Tunis zu erreichen. (Karte Fig. 609.)

Bald nach seinem Start wurde er durch Nebel in der Orientierung sehr gehindert, schlug eine falsche Richtung ein und mußte nach einem 3½ stündigen Fluge auf der bei Livorno gelegenen Insel Gorgona landen, nachdem er in dieser Zeit 209 km über dem Mittelmeer zurückgelegt hatte. Es war dies der erste Flug über dem Mittelmeer.

Leutnant Bague stellte hiermit einen neuen Überseeflugrekord auf (Mac Curdy 160 km 30. Januar 1911).

Nieuport (Nieuport) legte in Mourmelon am 6. März mit einem Passagier an Bord eine Strecke von 150 km zurück und schlug hierbei mit 101,25 km den bisherigen Stundenrekord für Passagierflüge mit 1 Fluggast (Busson 95,333 km 11. Februar 1911) und stellte bis 150 km neue Zeiten auf.

10 km	in 0 : 5 : 58,2	(Busson 0 : 6 : 5	13. Februar 1911)
20 „	„ 0 : 11 : 54,6	(„ 0 : 12 : 13,3	„ „ „)
30 „	„ 0 : 17 : 53,2	(„ 0 : 18 : 20	„ „ „)
40 „	„ 0 : 23 : 47,6	(„ 0 : 24 : 24,3	„ „ „)
50 „	„ 0 : 29 : 38,6	(„ 0 : 30 : 33,2	„ „ „)
60 „	„ 0 : 35 : 33,6	(„ 0 : 36 : 39,1	„ „ „)
70 „	„ 0 : 41 : 30,8	(„ 0 : 42 : 52,4	„ „ „)
80 „	„ 0 : 47 : 26,4	(„ 0 : 49 : 7,4	„ „ „)
90 „	„ 0 : 53 : 18	(„ 0 : 55 : 18	„ „ „)
100 „	„ 0 : 59 : 10	(„ 1 : 1 : 32	„ „ „)
150 „	„ 1 : 22 : 45,4.		

Am gleichen Tage stellte Bréguet in Douai für den Passagierflug mit 2 Fluggästen einen neuen Zeitrekord für 50 km mit 0 : 38 : 37,4 auf (Mammet 0 : 52 : 56,1 3. Juli 1910) schuf einen Rekord für 100 km mit 1 : 15 : 17,4, womit er gleichzeitig einen neuen Entfernungsrekord aufstellte (Mammet 92,75 km in 1 : 38 : 40,3 7. Juli 1910) und erzielte eine Durchschnittsstundengeschwindigkeit von 79,7 km (Mammet 56,362 km am 3. Juli 1910).

Am 7. März gelang es Eugen Renaux (M. Farman) mit Albert Senoucque als Begleiter den großen Preis von 100 000 M. zu gewinnen, den am 7. März 1908 die große Firma Michelin für einen Passagierflug von Paris nach Clermont-Ferrand und nach dem Puy de Dôme stiftete. (Karte Fig. 610.)

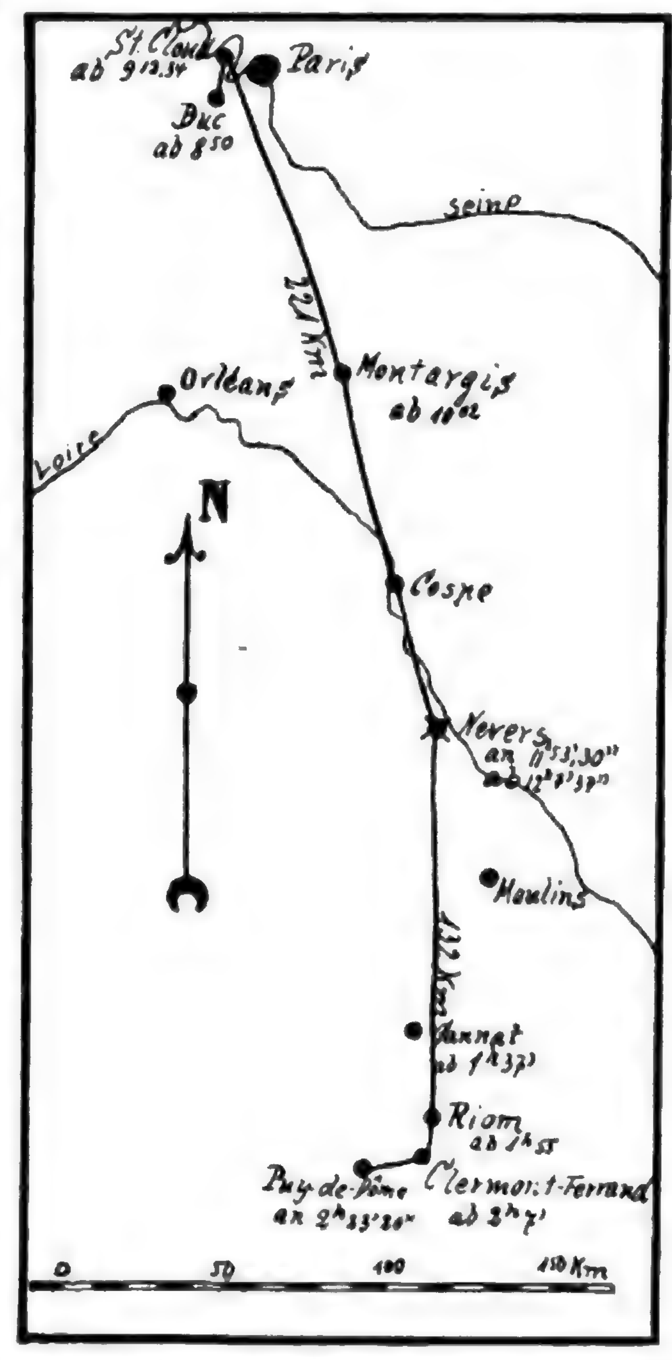


Fig. 610. Flugstrecke von Renaux um den Michelinpreis von Paris über Clermont-Ferrand nach dem Puy de Dôme. (Siehe Jahrbuch 1911, S. 421, Fig. 612.)

Um 9 Uhr bestiegen Reneaux und sein Begleiter in Buc den Zweidecker, sie flogen auf St. Cloud zu, wo sie um 9,12 Uhr vorschriftsmäßig über dem Park des Aeroklubs wendeten.

Hier begann Reneaux' eigentliche Luftreise, indem er bei starkem Nebel, der nur eine Orientierung mit Hilfe des Kompasses möglich machte, über Issy nach Süden abschwenkte.

Um 11,53 Uhr erreichte er den Flugplatz von Nevers (221 km), wo er nach einer Flugzeit von 2:40:5 niederging.

Nach einem Aufenthalt von 15 Minuten setzte er um 12,8 Uhr die Reise fort und erschien um 2,8 Uhr in 1200 m Höhe über der Stadt Clermont-Ferrand (132 km), er umflog, wie es die Bedingungen für den Michelin-Preis verlangten, zweimal die dortige Kathedrale, stieg immer höher und steuerte dem 13 km entfernt gelegenen Puy de Dôme zu. (Fig. 611.)

Über dem Gipfel des Berges beschrieb er einen Halbkreis und ließ dann seinen Apparat so sanft auf dem kleinen, besonders gekennzeichneten Landungsterrain niedergleiten, daß er kaum eine Erschütterung erlitt.

Dieser Flug legte ein glänzendes Zeugnis ab von den gewaltigen Fortschritten der Flugtechnik und des Flugsports.

Die einzelnen Zeiten und Entfernungen seien noch einmal übersichtlich zusammengestellt:

Ab St. Cloud . . . 9 12′ 34″	221 km 2 : 40 : 56	Aufenthalt in Nevers: 0 : 14 : 7	
An Nevers . . . . 11 53′ 30″			
Ab Nevers . . . . 12 7′ 37″	145 km 2 : 15 : 43		
An Puy de Dome 2 23′ 20″			

Flugzeit = 4 : 56 : 39 (ohne Aufenthalt),
Flugzeit = 5 : 10 : 46 (mit Aufenthalt).



Fig. 611. Renaux vor dem Puy de Dôme bei seinem Fluge um den Michelin-Preis.

Der Eulerpilot Reichardt, der als Einjährig-Freiwilliger in Darmstadt diente, unternahm am 7. Februar einen Flug von seiner Garnison nach Heidelberg (Darmstadt—Heidelberg = 60 km).

Am folgenden Tage kehrte er auf dem gleichen Wege nach seiner Garnison zurück.

Nieuport (Nieuport) griff in Mourmelon die am 6. März 1911 von Bréguet aufgestellten Rekorde für den Flug mit 2 Fluggästen an, er erreichte eine Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 101,466 km (Bréguet 79,7 km 6. März 1911) und stellte neue Zeiten für 50 km mit 0 : 59 : 39 (Bréguet 0 : 38 : 37,4 am 6. März 1911) und für 100 km mit 0 : 59 : 0 (Bréguet 1 : 15 : 17,4 am 6. März 1911) auf.

Mit 110 km schuf er gleichzeitig einen neuen Entfernungsrekord für diese Art Flüge (Bréguet 100 km am 6. März 1911).

Er verbesserte mit diesen Leistungen im Passagierflug mit 2 Fahrgästen teilweise seine eigenen am 6. März für die Passagierflüge mit 1 Fluggast aufgestellten Rekorde. Die einzelnen Zeiten waren folgende:

10 km in 0 : 6 : 0 ,
20 „ „ 0 : 11 : 59,4,

30 km in 0 : 17 : 52,6,
40 „ „ 0 : 22 : 44,4,
50 „ „ 0 : 29 : 39,4,
60 „ „ 0 : 35 : 34,4,
70 „ „ 0 : 41 : 25,2,
80 „ „ 0 : 47 : 2,4,
90 „ „ 0 : 53 : 15,4,
100 „ „ 0 : 59 : 16,
110 „ „ 1 : 4 : 58,2.

Im Anschluß hieran machte Nieuport noch allein einen Flugversuch und legte mit seinem 30 PS-Motor eigener Konstruktion 80 km in 0 : 44 : 52,4 zurück.

Die Akademie für Aviatik in München sah sich genötigt, in Liquidation zu treten, da die zur Fortführung des kostspieligen Betriebes erforderlichen Geldmittel nicht mehr vorhanden waren.

Am 10. März wurde Paris wieder einmal überflogen, und zwar war es diesmal wieder der Italiener Céi (Caudron), der sich in Spiralen bis auf 1800 m Höhe über Paris hinaufschraubte.

In Courcy-Bethény bei Reims unternahm Busson (Deperdussin) einen Passagierflug mit 3 Fluggästen über 50 km; er erreichte eine Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 95,582 km und stellte folgende Zeiten auf:

10 km in 0 : 6 : 16,6,
20 „ „ 0 : 12 : 33,2,
30 „ „ 0 : 18 : 48,
40 „ „ 0 : 25 : 5,6
50 „ „ 0 : 31 : 23,2.

Hierauf nahm Busson noch einen 4. Fluggast an Bord und legte mit der Gesamtpersonenbelastung von 332 kg 25 km in 0 : 17 : 28,2 zurück.

César Bobba gewann die 5. und letzte Prämie aus dem Strafgelderpreis (Prix des Amendes).

Védrines (Morane) gewann am 11. März den von der „Depêche de Toulouse“ gestifteten Preis, indem er die 92 km lange Strecke von Toulouse nach Carcassane bei 115 km Stundengeschwindigkeit mit einmaliger Unterbrechung in Castelnaudary zurücklegte.

Vier englische Flugzeugführer bewarben sich am 11. März um den für den Überlandflug Hendon—Brooklands und zurück ausgesetzten Preis.

Hamel (Blériot), Greswell (Blériot) und Martin (White) flogen von Hendon ab, Ducroqu (Farman) von Brooklands.

Greswell verirrte sich, Ducroqu flog bis Kew und kehrte wegen zu starken Windes nach Brooklands zurück.

Martin bewältigte die genannte Strecke, machte aber auf dem Rückflug einen großen Umweg.

Martin benötigte für den Hinflug: 0 : 31 : 31 }
„ „ „ „ Rückflug: 1 : 19 : 3 } Gesamtflugzeit 1 : 50 : 34.
Hamel benötigte für den Hinflug: 0 : 20 : 29 }
„ „ „ „ Rückflug: 0 : 29 : 6 } Gesamtflugzeit 0 : 49 : 35.

Das österreichische Herrenhausmitglied Artur Krupp-Berndorf stiftete 50 000 M. zur Einrichtung eines staatlichen flugtechnischen Laboratoriums an der technischen Hochschule in Wien.

Nachdem auch Graham White distanziert war, wurde der ursprünglich für Moisant bestimmte Preis von 10 000 Dollars für den Flug von Belmont-Parc zur Freiheitsstation und zurück an Jacques de Lesseps ausgezahlt.

Gegen diese Entscheidung wurde vom Londoner Königlichen Aero-Klub Protest eingelegt.

Am 18. März begann die Flugwoche von Havanna; die ausgesetzten Preise betrugen 150 000 M.

Am 20. März unternahm Wiencziers (Blériot) wieder einen Rundflug von München. Kurz vor ¾6 Uhr flog er von Oberwiesenfeld bei günstigen Windverhältnissen ab und steuerte allmählich ansteigend um Nymphenburg herum dem Weichbild der Stadt zu, das er in einer Höhe von durchschnittlich 300 m umkreiste, um dann wieder nach Oberwiesenfeld zurückzukehren, wo die Landung glücklich erfolgte.

Kapitän Bellenger (Blériot), Marineleutnant Conneau (Blériot) und Leutnant de Malherbe (Blériot) unternahmen am 21. März bei sehr günstigem Wetter den Flug von Biarritz nach Pau. In der Nähe von Bayonne stürzte Leutnant de Malherbe aus beträchtlicher Höhe. Er kam mit einer Verletzung am Fuße davon. Sein Flugzeug ging in Stücke. Bellenger und Conneau trafen glücklich in Pau ein.

Reichard (Euler) flog von Darmstadt nach Oppenheim, Nierstein und zurück.

In Douai unternahm Bréguet einen Passagierflug mit 5 und mit 6 Personen. Die Gesamtpersonenbelastung betrug im letzten Falle 475 kg, dazu kamen noch 100 kg für Betriebsstoffe usw., so daß die Totalbelastung 575 kg betrug.

Leutnant Förster vom Fliegerkommando in Döberitz stieg am Nachmittag 3,15 Uhr in Döberitz auf einem Farman-Zweidecker mit einem andern Offizier als Beobachter zu einem militärischen Erkundungsflug auf; er hatte den Auftrag, nach Frankfurt a. O. zu fliegen, mußte aber um 6 Uhr 10 km vor dem eigentlichen Ziel zwischen Booßen und Treplin wegen Benzinmangels landen. Bei der Landung beschädigte er das Fahrgestell. Die zurückgelegte Entfernung betrug ca. 100 km.

Von Johannistal aus wurden 3 Überlandflüge unternommen. Der Flieger Laitsch transportierte mit Leutnant Mackenthun als Begleiter einen neuen Albatros-Zweidecker, der von der Militärbehörde angekauft worden war, nach dem Döberitzer Truppenübungsplatz. Vorher hatte Laitsch mit der gleichen Maschine und dem Piloten Grünberg als Mitfahrer einen Flug von 2 Stunden Dauer absolviert, bei dem er bis 500 m Höhe erreichte. Ferner flog Kapitänleutnant Engelhardt (Wright) in sehr großer Höhe nach Mariendorf, und der Albatros-Pilot Rupp stattete Rixdorf einen Besuch ab.

Der Italiener Smeroglio stürzte beim Versuch, den Mont Cenis zu überfliegen, ab.

Der Erfinder Sir Hiram Maxim, die Flieger Graham White und Blériot vereinigten sich, um ein Syndikat für die Fabrikation von zwei neuen Typen militärischer Flugzeuge zu bilden.

Bréguet unternahm am 23. März in Douai einen Flug mit 11 Fluggästen, der sich über 5 km erstreckte. Der Zweidecker hatte einschließlich Benzin und Öl 673 kg zu tragen. Das Eigengewicht des Apparates betrug 550 kg. Die Landung erfolgte tadellos. Bréguet stellte hiermit einen neuen Rekord für die Personenzahl bei Passagierflügen auf.

Sommer überbot bereits am 24. Februar den am Vortage von Bréguet aufgestellten Rekord in bezug auf die Zahl der mitgenommenen Personen. Er flog in Mouzon mit 12 Fluggästen, das Gesamtgewicht der an Bord des Flugzeugs befindlichen Personen betrug 653 kg. Der Flug erstreckte sich über 800 m und vollzog sich in einer Höhe von 25 m.



Fig. 612. Bréguet auf seinem Doppeldecker mit elf Fluggästen.

In der Olympia zu London wurde die 3. nationale Aero- und Motorboot-Ausstellung eröffnet.

Der große Michelin-Preis (100 000 M.) und der Michelin-Jahrespreis (20 000 M.) wurden vom Minister der öffentlichen Arbeiten in einer Sitzung des französischen Aero-Klubs an ihre Gewinner Renaux und Tabuteaux übergeben.

In Havanna überbot Barrier (Blériot) die von Mac Curdy (Curtiss) für den Überlandflug Camp de Columbia—Chateau Morro und zurück aufgestellte Zeit, während Mac Curdy 0 : 16 : 51 benötigt hatte, brauchte Barrier nur 0 : 15 : 21 und gewann damit den großen Preis der Stadt Havanna (15 000 M.).

Am 25. März bildete sich ein deutscher Verband der Flugzeug-Industriellen mit dem Sitz in Berlin, dem die bedeutendsten deutschen Flugzeugbaufirmen beitraten.

Leutnant Mackenthun mit Oberleutnant Erler als Beobachter trat am 27. März nachmittag den großen Überlandflug Döberitz—Hamburg—Bremen—Verden—Hannover—Braunschweig—Stendal—Döberitz an. Er

legte die insgesamt 682 km lange Strecke in der Zeit vom 27. März bis 2. April in der Gesamtzeit von 12 : 25 : 0 zurück. Da es der erste bedeutende militärische Überlandflug in Deutschland war, so seien die Einzelheiten in Form der beigefügten Karte (Fig. 613) gegeben.

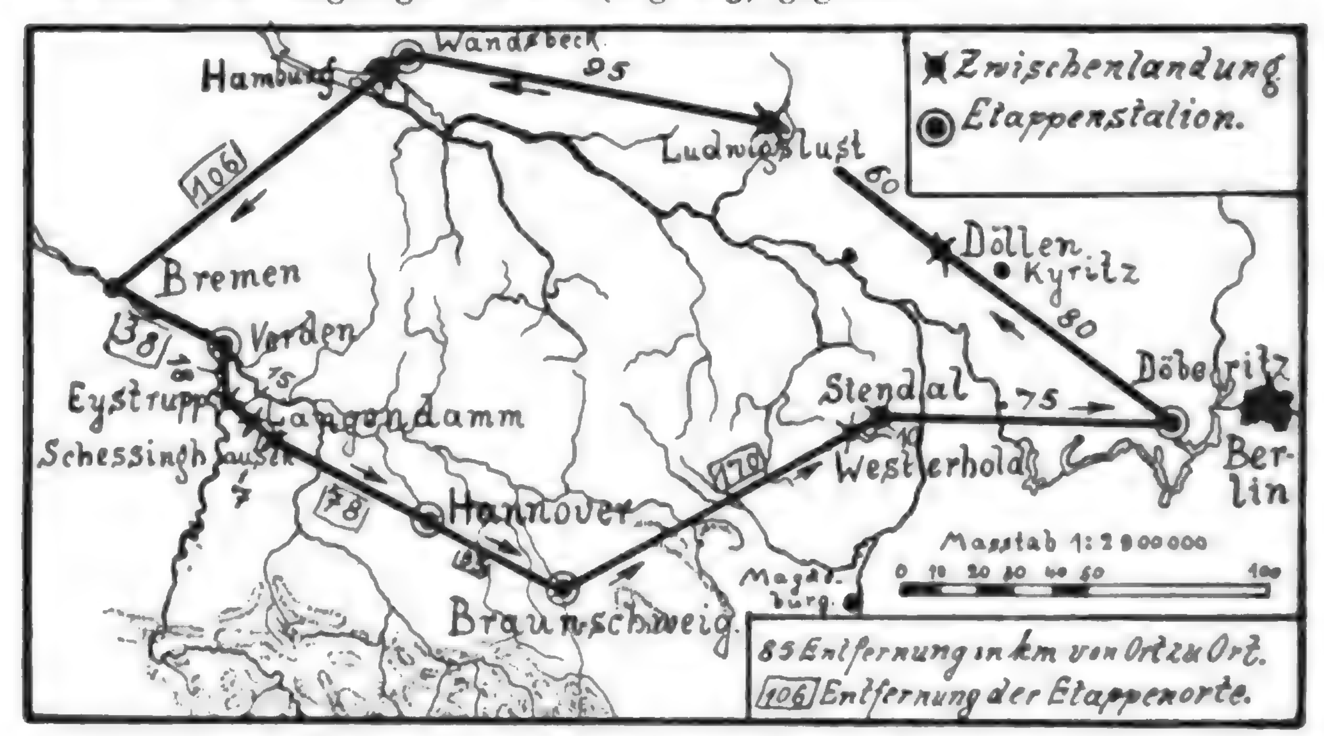


Fig. 613. Karte des Überlandfluges von Leutnant Makenthun.

Als erste diesjährige deutsche flugsportliche Veranstaltung nahm am 4. März 1911 der Überlandflug Gotha—Weimar—Gotha seinen Anfang.

Es war kein eigentlicher Wettbewerb; denn die Teilnehmer erhielten für ihre Flugleistung die vor der Veranstaltung vereinbarten festen Beträge. Es waren

Kaspar (Etrich-Rumpler),
Jeannin (Aviatik),
Thelen (Wright),
Poulain (Poulain).

Die Veranstaltung war von schlechtem Wetter verfolgt.

Am 4. März nachmittag 5 Uhr 30 verließ Poulain Gotha, passierte 5 Uhr 44 Erfurt und mußte in Oßmanstedt bei Weimar landen, da er zu weit geflogen war.

Jeannin war um die gleiche Zeit in Gotha aufgestiegen und konnte in Weimar glatt landen.

Kaspar stürzte gleich nach dem Start in Gotha ab, zertrümmerte hierbei seinen Eindecker, blieb selbst aber unverletzt.

Am 6. März mittags 12 Uhr startete endlich auch Thelen von Gotha aus und mußte in Gabrendorf bei Weimar wegen Motordefekts landen. Nachdem er die Reparatur vorgenommen, stieg er wieder auf, stürzte aber aus geringer Höhe ab und beschädigte seinen Apparat, ohne selbst Schaden zu nehmen.

Poulain und Jeannin flogen an diesem Tage um 4 Uhr 50 von Weimar ab und landeten gleichzeitig um 5 Uhr 15 auf dem Flugplatz Erfurt.

Am 7. März 3 Uhr nachmittag starteten beide in Erfurt. Jeannin erreichte um 3 Uhr 19, Poulain um 3 Uhr 26 Gotha.

Thelen erreichte um 5 Uhr 50 nachmittag von Weimar aus Erfurt. Nach 1/4 stündiger Pause flog er nach Gotha weiter, mußte aber bei Frienstedt niedergehen.

Védrines (Morane) trat am 28. März die bereits kürzlich von Kapitän Bellenger ausgeführte Luftreise Paris-Bordeaux-Pau an und erreichte ohne Zwischenlandung Poitiers, die in der Luftlinie 310 km betragende Entfernung wurde von Védrines in 3 : 20 : 0 durchmessen.

Bei der Landung in Poitiers zerbrach er ein Anlaufrad, und deshalb mußte er von der sofortigen Fortsetzung der Luftreise absehen.

Védrines entrang durch den Überlandflug Paris—Poitiers dem Engländer Sopwith den Rekord für Überlandflüge ohne Zwischenlandung, der zwar nicht offiziell verzeichnet wird, aber trotzdem mit zu den interessantesten Rekorden gehört. Sopwith hatte am 18. Dezember 1910 im Bewerb um den Forest-Preis 295 km zurückgelegt.

Einen hübschen Überlandflug machte der Österreicher Auer. Er erhob sich mit einem Blériot-Otto-Eindecker auf dem Flugfeld Puchheim und steuerte dem Oberwiesenfeld zu, wo er eine beabsichtigte Landung infolge Nebels nicht vornehmen konnte, daher umkehrte und nach dem Ammersee flog, von wo er nach einem Flug von 1 Stunde 10 Minuten wieder auf dem Startplatz landete.

Am 30. März unternahm Sommer, der bereits am 24. März mit einer Last von 653 kg (12 Fluggästen) geflogen war, einen Dauerflug mit 7 Fluggästen (454 kg) über 100 km in 1 : 30 : 3, in einer durchschnittlichen Höhe von 20 bis 30 m und erreichte eine Stunden-Durchschnittsgeschwindigkeit von 65 km.

Kapitän Bellenger und Leutnant de Rose traten eine Luftreise von Pau nach Paris an und kamen bis Chateauroux, von wo sie am 31. März die Reise fortsetzten und über La Motte-Beuwron in Vincennes eintrafen.

Illner (Etrich) führte am 31. März einen Flug mit 3 Fluggästen aus und stellte damit einen neuen österreichischen Passagierflugrekord auf.

Mit dem an Bord befindlichen Benzin und Öl betrug die Nutzlast, mit der Illner in 30 m Höhe zweimal das Flugfeld in Wiener-Neustadt umkreiste, 351 kg.

Véndrines (Morane) schuf durch den Rückflug von Poitiers nach Paris neue Schnelligkeitsrekorde. Bei äußerst günstigem, windstillem Wetter legte er 335 km in 2 : 12 : 0 zurück. Die mittlere Geschwindigkeit auf der Strecke nach Issy les Moulineux betrug 151 km pro Stunde.

Am 1. April wurde die Lehr- und Versuchsanstalt für Flugtechnik in Döberitz eröffnet. Zum ersten Male wurden aus allen Armeekorps und Waffengattungen Offiziere zu einem flugtechnischen Ausbildungskursus einberufen.

Am 2. April fand in Düsseldorf auf der Golzheimer Heide ein vom Düsseldorfer Flugsportklub und der Ortsgruppe des deutschen Luftflotten vereins veranstaltetes Schaufliegen statt.

Illner (Etrich) stellte am 2. April in Wiener-Neustadt mit einem Passagier an Bord einen neuen österreichischen Passagierflug- und Dauerrekord auf, er flog 2 : 33 : 0 (Warchalowski 2 : 17 : 0 17. Dezember 1910).

Lindpaintner entging bei einem Höhenflug mit einem Sommer-Eindecker in Douzy wie durch ein Wunder dem Tod. Er machte einen Gleitabstieg aus 1500 m Höhe, 30 m über der Erde schlug der Apparat plötzlich um und krachte auf den Boden nieder. Zum Erstaunen aller Zuschauer

aber kletterte Lindpaintner völlig unversehrt aus den Trümmern seines Apparates.

Am 4. April gewann Bathiat den „Preis des stärksten Windes", indem er bei einem Wind von 16 Sekundenmetern 5 Minuten lang flog.

Sommer unternahm am 8. April einen Überlandflug mit 4 Fluggästen, er legte die 20 km lange Strecke Douzy—Bazeilles—Mouzon in 80 m Höhe zurück.

Es war der erste Überlandflug mit 4 Fluggästen.

Vom 10. April (23. April) bis 18. April (1. Mai) fand in Petersburg eine Aeronautische Ausstellung statt.

Marineleutnant Conneau (Blériot) führte auf Befehl des Kriegsministeriums einen Flug Pau—Paris aus. Er verließ Pau am 11. April und flog bis Poitiers; er benötigte hierzu 3 : 23 : 0. Tags darauf beendete er seinen Flug, indem er über Orleans nach Issy flog, wo er um 7 Uhr abends eintraf.

Reichard (Euler) begleitete das Z-Luftschiff „Deutschland" von Darmstadt bis Frankfurt, wo er 8 Minuten vor dem Luftschiff ankam, und flog gegen Abend von Frankfurt nach Darmstadt zurück.

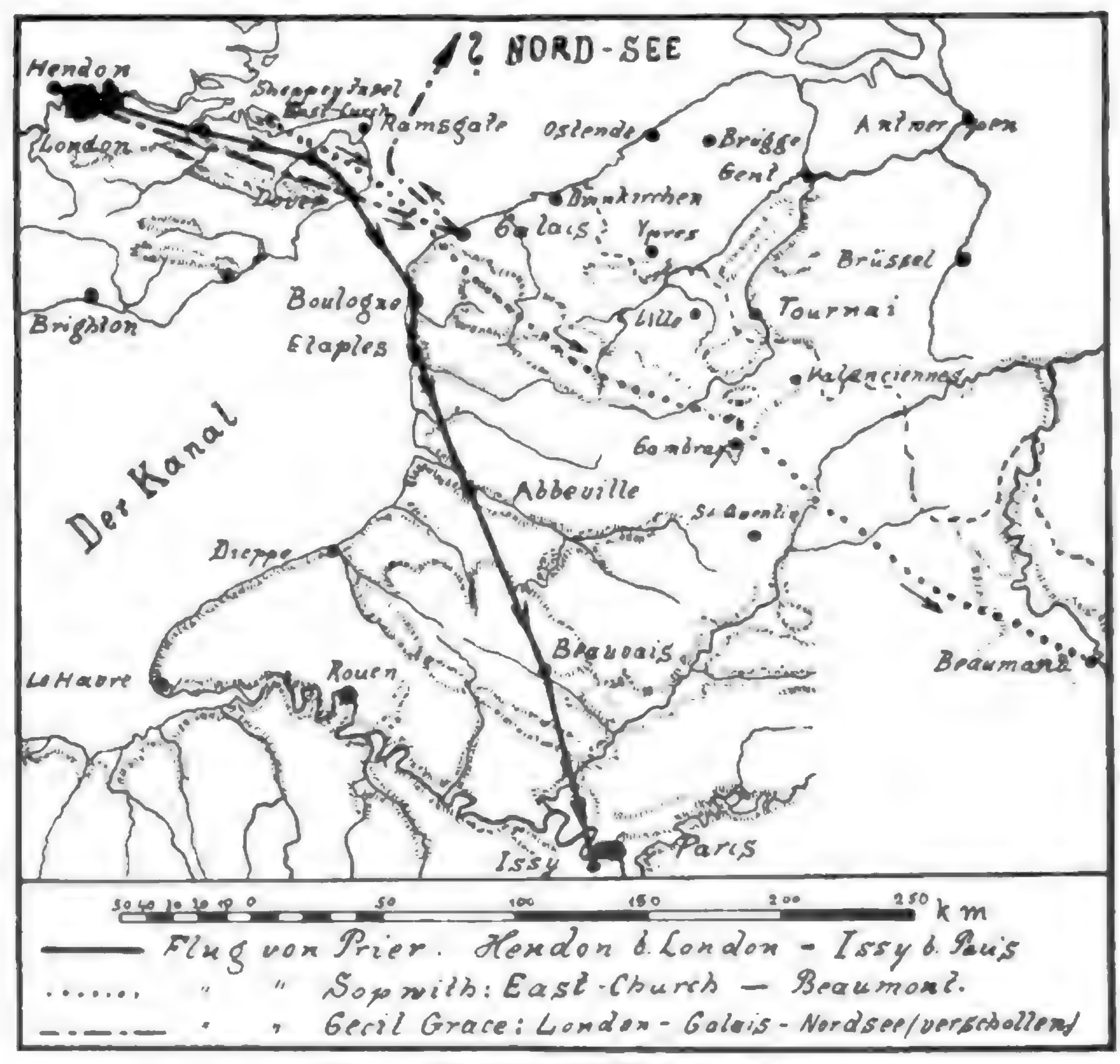


Fig. 614. Bedeutendste Kanalflüge im Jahre 1911.

Prier, der Chefpilot der englischen Blériot-Schule, brach am 12. April um 12 Uhr mittags von Hendon (20 km nördlich London) auf und landete nach einem ununterbrochenen Fluge um 5 Uhr 33 nachmittag in Issy les Moulineux. Die 400 km lange Strecke legte er in 5 : 17 : 0 zurück und schuf damit einen neuen Dauer- und Entfernungsrekord für die längste, in unterbrochenem Fluge zurückgelegte Überlandstrecke. (Védrines: Paris-Poitiers [340 km] in 3 : 5 : 28 am 28. III. 1911.) (Karte Fig. 614.)

In der Bucht von Monako stellte der Aviatiker Becue Aufstiegversuche auf dem Hydroaeroplan Fabre an. Der Apparat erhob sich auch vom Wasser, doch nach kurzem Fluge, als er vor dem Taubenschießstand eine Wendung begann, wurde der Apparat von einem Windstoß abgetrieben und zerschellte an den Uferfelsen. Becue fiel mit den Trümmern in das Meer zurück. Man warf ihm alsbald Taue zu und zog ihn unversehrt ans Land.

In Belgien führte Leutnant Nelis mit Leutnant Lebon den ersten militärischen Überlandflug aus, sie flogen von Kiewitt nach Bewerloo und zurück.

Kahnt (Grade) führte in Leipzig-Lindenau einige Nachtflüge zwischen 10,30 und 11,30 Uhr aus. Hierbei tauschte er mit den unter ihm übenden Infanterietruppen mit einem elektrischen Scheinwerfer Lichtsignale aus.

Leblanc (Blériot) stellte in Pau neue Geschwindigkeitsrekorde auf für 10, 40, 50 und 100 km, sowie einen neuen Stundenrekord mit 108,424 km (Morane 90 km 9. September 1910). Die erzielten Zeiten waren folgende:

10 km 0 : 5 : 30,8 (Leblanc 0 : 5 : 30,9 29. Oktober 1910),
40 km 0 : 22 : 12,2 (Leblanc 0 : 22 : 12,58 29. Oktober 1910),
50 km 0 : 27 : 41,2 (Leblanc 0 : 27 : 51 29. Oktober 1910),
100 km 0 : 54 : 55,6 (Nieuport 0 : 59 : 16 6. März 1911).

Der Einjährig-Freiwillige Reichardt (Euler) schlug in Darmstadt am 14. April den offiziellen deutschen Höhenrekord für den Passagierflug, indem er eine Höhe von 510 m erreichte (Jeannin 430 m 27. April 1910).

Der belgische Flieger Lanser (H. Farman) legte von Kiewitt aus mit seinen 3 Schwestern an Bord die 87 km lange Strecke bis Brüssel zurück. Die Gesamtpersonenbelastung betrug 300 kg.

Büchner (Aviatik) flog von Habsheim bei Mühlhausen i. E. aus zweimal mit einem Passagier nach Kolmar und zurück. Bei dem ersten Fluge legte er die 42 km lange Strecke in 21 Minuten zurück.

Leutnant von Hiddessen (Euler) flog von Darmstadt mit Passagier nach Worms, umkreiste dort den Dom und kehrte ohne Zwischenlandung nach Darmstadt zurück.

Am 15. April flog Dr. Wittenstein (M. Farman) von München nach Augsburg und zurück.

Die 54 km lange Strecke München—Augsburg legte er bei sehr böigem Gegenwind mit 70 km Stundengeschwindigkeit in 40 Minuten zurück. Er landete total erschöpft auf dem Augsburger Exerzierplatz.

Den Rückflug trat Dr. Wittenstein um 7 Uhr abends an und landete 7,31 bereits auf dem Flugfelde München-Puchheim.

Poulain (Poulain) erreichte in Johannistal am 17. April 1911 mit einem 100 PS-Argus-Motor eine Geschwindigkeit von 129,6 km, eine bisher in Deutschland noch nicht erreichte Leistung.

Hamel (Blériot) erreichte in Brooklands eine Höhe von 1920 m und stellte damit einen neuen englischen Höhenrekord auf.

Der österreichische Reserveoffizier Oberleutnant Bier (Etrich) bewarb sich am 18. April um den für den Flug Wiener-Neustadt—Ödenburg—Wiener-Neustadt gestifteten Aneiferungspreis. Bier legte die 65 km lange Strecke in 0 : 48 : 0 zurück.

Oberleutnant d. R. Bier schlug den am 18. April von Oberleutnant Miller aufgestellten österreichischen Höhenrekord (600 m) mit 1100 m.

Am 21. April erreichte Leutnant v. Thüna (Etrich-Rumpler) in Döberitz mit einem Begleiter an Bord eine Höhe von 650 m, wodurch er den bisherigen deutschen Höhenrekord für Passagierflüge schlug (Reichardt 510 m 14. April 1911).

Am 22. April stellte der französische Flieger Houlette (Hanriot) in Le Fayet einen Höhenrekord für den Flug mit 2 Fluggästen auf. Er stieg in kurzer Zeit bis 800 m und führte aus dieser Höhe einen glänzenden Gleitflug aus.

Védrines (Morane) bewarb sich um den Pokal des Aeroklubs de Bearne für den Überlandflug Paris—Pau im ersten Vierteljahr 1911.

Um 12,40 mittags flog er von Issy les Moulineux ab, um 3,05 nachmittags landete er auf dem Camp de Chauvinerie bei Poitiers, er war mit einer Stunden-Durchschnittsgeschwindigkeit von 110 km geflogen.

Er beschloß, die Reise bis Pau erst am übernächsten Tage fortzusetzen.

Am 23. April flog er von Poitiers ab und landete glücklich in Pau.

Für die gesamte Strecke hatte er (Aufenthalt nicht eingerechnet) 6 : 50 : 0 benötigt, also Kapitän Bellengers Rekord vom 1. Februar 1911 um 15 Minuten geschlagen.

Er gewann durch diesen Flug den Preis Paris—Pau, da er auch bei diesem gleichzeitig den längsten Überlandflug (355 km) in gerader Linie zurückgelegt hatte, so erwarb er auch die Anwartschaft auf den Pommery-Pokal, dessen 1. Preis 5000 M. betrug.

Am 23. April lief der Termin des Wettbewerbes für den Überseeflug Nizza—Korsika (10 000 M.) ab, ohne daß einer der Konkurrenten den Flug ausgeführt hatte.

In Algeciras begann eine Flugwoche, an der die französischen Piloten Chassaque und Dubreuil mit ihren Blériot-Apparaten teilnahmen.

Vallon (Sommer) führte in China die ersten wirklichen Flüge aus.

Gaget (Blériot) gewann den Großen Preis von Saragossa (10 000 M.).

Frey stellte am 26. April in Sarogossa mit 2050 m einen neuen spanischen Höhenrekord auf.

Am 29. April flog der österreichische Reserveleutnant Bier (Etrich) von Wiener-Neustadt aus nach dem Paradefelde von Schmelz, auf dem die Frühjahrsparade vor sich ging, umkreiste in 1000 m Höhe das Paradefeld, zog 3 große Kreise über Wien und kehrte über das Schmelzer Feld nach Wiener-Neustadt zurück.

Um den österreichischen Aneiferungspreis für den Flug Wiener-Neustadt—Ödenburg—Wiener-Neustadt (65 km) bewarben sich am 30. April am letzten Tage der Konkurrenz Oberleutnant Miller (Etrich), v. Pischoff (Automonoplan), Rittmeister v. Umlauff (Lohner-Daimler).

Rittmeister von Umlauff und Oberleutnant Miller kehrten ohne Unterbrechung über Ödenburg nach Wiener-Neustadt zurück, während Pischoff bei Siklos eine Zwischenlandung vornehmen mußte.

Oberleutnant Miller benötigte 46 Minuten, v. Umlauf 41 Minuten und v. Pischoff 1 Stunde 10 Minuten.

Der 4000 M.-Preis wurde auf die Oberleutnants, Bier, Miller und Rittmeister v. Umlauf verteilt.

Die Flugtechnische Gesellschaft Nürnberg-Fürth setzte einen Preis von 1500 M. für denjenigen deutschen Piloten aus, der als Erster in der Zeit vom 1. Mai bis 15. Oktober 1911 einen Flug über die Stadt Nürnberg unternehmen würde. Bedingungen: Der Aufstieg hat auf dem vom Mittelpunkt der Stadt etwa 6 km entfernten Exerzierplatz Hainberg stattzufinden, die Stadt ist über dem Hauptbahnhof bis zur Burg zu überfliegen, letztere zu umkreisen: Ort und Art der Landung ist freigestellt. Maximalhöhe während des Fluges über die Stadt 300 m. Der Flieger ist verpflichtet, in den Nachmittagsstunden zwischen 2 und 7 Uhr den Flug auszuführen und die Absicht hierzu, sowie die Zeit des Aufstieges spätestens um 10 Uhr vormittags des gleichen Tages der Geschäftsstelle der Flugtechnischen Gesellschaft anzuzeigen.

Ad. Wachalowski (Autobiplan) flog in Wiener-Neustadt mit einem Passagier 2 : 2 : 0. Es war der bisher längste österreichische Passagierflug.

Der österreichische Reserveleutnant Bier flog von Wiener-Neustadt über Schönbrunn nach Wien, flog zweimal um die Kathedrale und kehrte nach einem zweistündigen Fluge zurück.

In Braschaet wurde eine belgische Militärfliegerschule eröffnet.

Einen interessanten Flug vollführte am 3. Mai abends der Thiele-Pilot C. Müller. Während der Fahrt des Parseval-Ballons von Bitterfeld nach Leipzig stieg er in Leipzig mit seinem Thiele-Zweidecker auf, um dem Luftschiff entgegenzufliegen. Er begleitete das Luftschiff dann wieder bis Lindenthal zurück. Nach 1 Stunde 6 Minuten landete er glatt vor seiner Halle.

Auf dem Flugfelde bei Nizza wurde am 4. Mai das Denkmal des bei Boulogne sur Mer tödlich verunglückten französischen Aviatikers Kapitäns Ferber (de Rue) enthüllt. Die Witwe des Kapitäns, der Präfekt, mehrere Generale und viele hervorragende Sportsleute waren bei der Feier anwesend.

Am 4. Mai stellte Oberleutnant Bier einen neuen österreichischen Höhenpassagierflugrekord auf, er erreichte mit Frl. Frieda Gerome, der ersten weiblichen Flugpilotin Österreichs, eine Höhe von 340 m. (Der kurz vorher von Wachalowski mit 380 m aufgestellte Rekord war nicht offiziell.)

In Argentinien vollbrachte am 5. Mai der französische Flieger André auf einem Farman-Zweidecker die schwierige Luftreise von Mos del Plata nach Buenos-Aires, für die ein Preis von 40 000 M. ausgesetzt war. Der Flug von mehr als 400 km führte größtenteils über bergiges und sumpfiges Gelände. Die schöne Leistung rief in Buenos Aires große Bewunderung hervor, und André wurde viel gefeiert. In der Nacht, die dem Fluge folgte, zerstörte indes ein schwerer Sturm den Schuppen und den Apparat des kühnen Piloten. André beschloß daher, nach Frankreich zurückzukehren.

Am 7. Mai fand ein Überlandflugwettbewerb Brookland—Brighton statt.

Es beteiligten sich vier Aviatiker, von denen Hamel als Malmann startete. Pixon erhielt 3 Min. 19 Sek., Smith 15 Min. 50 Sek. und Gilmour 15 Min. 50 Sek. Vorgabe. Als Erster erreichte Hamel (Blériot) das Ziel nach einer Fahrtzeit von 55 Minuten. Smith wurde Zweiter, Gillmour Dritter. Hamel fuhr noch abends nach Brookland zurück und legte die Distanz, vom Winde begünstigt, mit einer durchschnittlichen Stundengeschwindigkeit von 128 km zurück.

Bei den vom württembergischen Flugsportklub veranstalteten Schauflügen auf dem Cannstatter Wasen gelang es Hirth (Etrich-Rumpler), den deutschen Passagierhöhenrekord zu brechen; er erreichte eine Höhe von 800 m (v. Thüna 650 m 21. April 1911).

Der belgische Flieger Cozik flog 7,5 Uhr abends von Malmö ab, überflog den Sund und landete um 8 Uhr auf dem Flugplatz Amager bei Kopenhagen. Er stellte damit einen neuen dänischen Überlandflugrekord auf und gewann den 2000 M.-Preis der Aerodromgesellschaft.

Referendar Kasper (Etrich-Rumpler) trat am 8. Mai von Johannisthal aus einen Fernflug nach Kassel an. Als Etappenstation hatte er Halle und Gotha bestimmt. Nach einem Fluge von etwa 2 Stunden landete er in Landsberg, etwa 16 km vor Halle, da er sich bei der völligen Dunkelheit nicht mehr orientieren konnte. Die durchflogene Strecke betrug etwa 150 km.

Am 9. Mai setzte er von Landsberg aus seinen Flug fort, bei Frankleben geriet er in ein Nebelmeer, in dem er die Richtung vollständig verlor.

Um sich zu orientieren flog er ganz niedrig, über Starkstromleitungen und Telephondrähte hinweg.

Er stieß gegen eine Telephonleitung, wodurch der Apparat zn Boden stürzte. Da er auf weichen Ackerboden fiel, so wurde die Wucht des Falles gemindert. Kaspar erlitt einen Beckenbruch und einen Bruch des Unterschenkels.

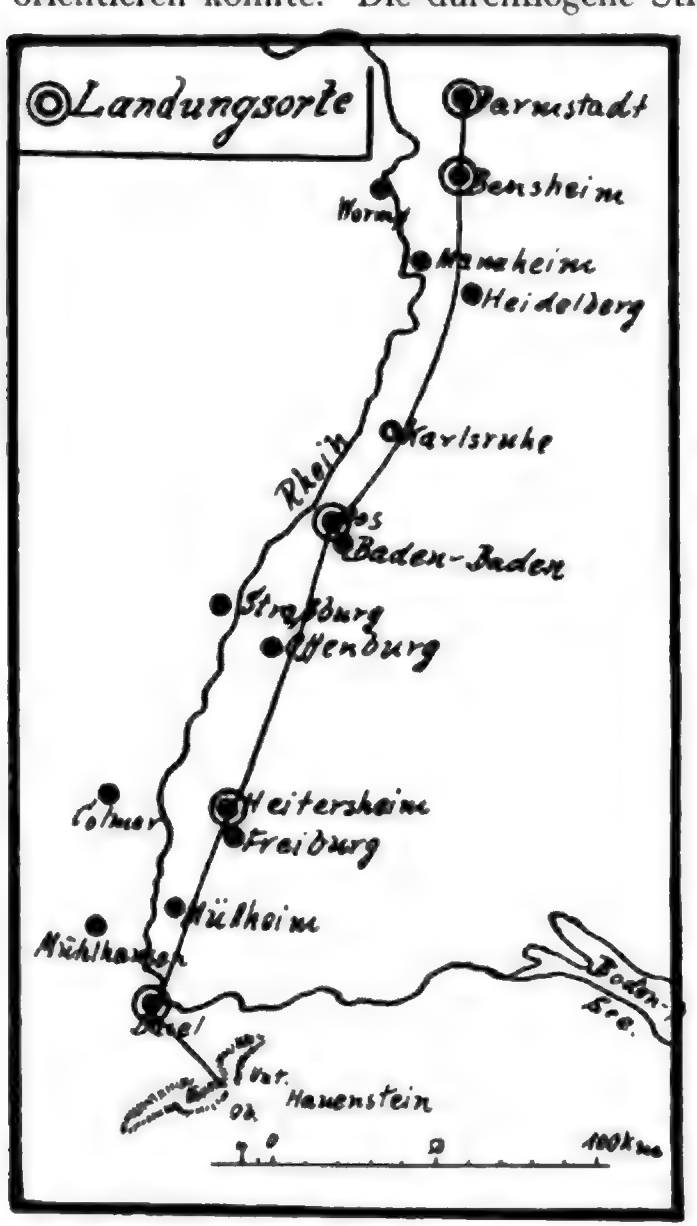


Fig. 615. Überlandflug von Oberleutnant Real.

Einen Überlandflug von Darmstadt nach Bern begann am 9. Mai der schweizerische Oberleutnant Real, er mußte aber sein Unternehmen infolge eines Unfalls bei der Überfliegung des Juragebirges etwa 40 km vor dem Ziel aufgeben. Der Offizier, der zu einem deutschen Dragonerregiment abkommandiert worden war und mit Erlaubnis des Militärdepartements die Eulersche Flugschule bei Darmstadt absolviert hat, stieg früh in Griesheim auf, mußte aber schon nach 25 Minuten wegen des Windes in Bensheim an der Bergstraße landen. Am Abend flog er indessen bis Oos bei Baden-Baden weiter, wo er vor der Zeppelin-Luftschiffhalle landete. Erst am 11. Mai konnte er die Fahrt fortsetzen, mußte jedoch vor einem heftigen Gewitter bei Heitersheim nahe bei Freiburg landen und konnte erst am Abend die Reise bis Basel fortsetzen, wo er in der Dämmerung eintraf und auf dem Schlachtfeld von St. Jakob niederging. Am 12. Mai wurde er hier durch stürmisches Wetter festgehalten und stieg erst am 13. Mai früh 5.35 Uhr zur Weiterfahrt nach Bern auf. Er beabsichtigte den Baseler Jura an der niedrigsten

Paßstelle, dem Untern Hauensteinn (694 m), zu überfliegen, wurde aber kurz vor der Paßhöhe durch eine Motorstörung zur Landung gezwungen und stieß dabei mit dem rechten Flügel an einen Birnbaum. Die Tragfläche wurde zerstört und der Motor beschädigt, der Flieger jedoch blieb unverletzt. Das Flugzeug mußte nach Damstadt geschickt werden. (Karte Fig. 615.)

Nieuport stellte einen neuen Schnelligkeitsrekord auf, indem er unter offizieller Kontrolle in Chalons auf einer 5 km-Bahn bei einem Stundenfluge eine Schnelligkeit von 116,5 km erzielte (Leblanc 115,3 km 20. Oktober 1910).

Nieuport verbesserte in Mourmelon mit einem 28 PS-Motor alle Schnelligkeitsrekorde von 10—100 km und erzielte folgende Zeiten:

10 km 0 : 5 : 7 (Leblanc 0 : 5 : 30,8 12. April 1911),
20 „ 0 : 10 : 9,4 („ 0 : 11 : 4 29. September 1910),
30 „ 0 : 05 : 11,4 („ 0 : 16 : 38,3 29. September 1910),
40 „ 0 : 20 : 12 („ 0 : 22 : 12,2 12. April 1911),
50 „ 0 : 25 : 14,4 („ 0 : 27 : 41,2 12. April 1911),
100 „ 0 : 50 : 36 („ 0 : 54 : 55,6 12. April 1911).

Während des Fluges erreichte Nieuport eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 119,68 km (Nieuport 116,5 km 10. Mai 1911).

Poulain flog am 14. Mai vom Flugplatz Amager bei Kopenhagen nach Roeskilde, wo er nach 25 Minuten landete; von dort zurück in der gleichen Zeit.

Poulain gewann den dafür ausgesetzten Preis von 3000 M.

In Holten fand ein Schaufliegen statt. Im Anschluß hieran flog Werntgen (Dorner) am 15. Mai vom Holtener Flugplatz nach Hamborn und umkreiste den dortigen Rathausturm und gewann durch diesen Flug den von der Stadt Hamborn ausgesetzten 500 M.-Preis.

Diplom-Ingenieur Witterstätter flog am 15. Mai mit seiner Frau als Passagier und mit ca. 50 kg Reisegepäck von Darmstadt nach Baden-Baden an den Start des Zuverlässigkeitsfluges am Oberrhein.

Oberingenieur Hirth (Etrich-Rumpler) unternahm mit dem Vorsitzenden des Stuttgarter Flugsport-Klubs Alfred Dierlam als Passagier von Stuttgart aus einen ½ stündigen Überlandflug nach Baden-Baden.

Es war dies der erste in Württemberg ausgeführte Überlandflug.

3. Zuverlässigkeitsflug am Oberrhein.

Bei dem Zuverlässigkeitsfluge durch die Oberrheinische Tiefebene starteten folgende Flieger:

Namen der Piloten	Flugzeug		Motor			
			Fabrikat	Cyl.	PS	Kühlung
Jeannin	Aviatik	Z	Argus	4	100	W
Laemmlin	„	Z	„	4	70	W
Brunnhuber	Albatros	Z	Gnôme	7	70	L
Witterstätter	Euler	Z	„	7	50	L
Hirth	Etrich-Rumpler	E	Österr. Daimler	4	60	W
Thelen	Ad astra Wright	Z	N. A. G.	4	50	W
Werntgen	Dorner	E	Körting	4	40	W

Anmerkung: E = Eindecker. Z = Zweidecker. W = Wasserkühlung. L = Luftkühlung.

Der Flug umfaßte folgende 7 Etappen:

1. Baden-Baden—Offenburg—Freiburg.
2. Freiburg—Neuenburg—Mülhausen.
3. Mülhausen—Kolmar—Straßburg.
4. Straßburg—Weißenburg—Karlsruhe.
5. Karlsruhe—Heidelberg—Mannheim.
6. Mannheim—Mainz—Frankfurt a. M.
7. Frankfurt a. M.—Darmstadt—Frankfurt a. M.

Die Veranstaltung wurde durch Schaufliegen in Baden-Baden am 19. Mai eingeleitet.

Der Start zum eigentlichen Zuverlässigkeitsfluge, der ursprünglich für Sonnabend, den 20. Mai vorgesehen war, mußte wegen ungünstigen Wetters auf Sonntag, den 21. Mai verschoben werden.

Am Sonntag, den 21. Mai starteten in Baden-Baden folgende Flieger:

Jeannin	5,12	früh
Hirth	5,17	,,
Brunnhuber	5,18	,,
Laemmlin	5,20	,,
Witterstaetter	5,24	,,

Auf dem Fluge nach Freiburg verflog sich Witterstaetter, kam in das Elzachtal und mußte bei Waldkirch landen.

Am Endziel der 1. Etappe trafen die verschiedenen Konkurrenten wie folgt ein:

Jeannin	7,10,
Brunnhuber	7,11,
Laemmlin	7,25,
Hirth	10,12,

Hirth hatte sich bei dieser Strecke versehen und die Richtung verloren.

Thelen startete am Nachmittag in Baden-Baden, mußte in Kinzigtal in der Nähe von Offenburg eine Notlandung vornehmen, setzte dann den Flug fort und landete auf dem Offenburger Flugplatz. Bei der Landung kippte sein Zweidecker so unglücklich, daß eine Tragfläche schwer beschädigt wurde und Thelen bereits auf der 1. Etappe ausscheiden mußte.

Noch am selben Tage wurde der Flug von Freiburg nach Mühlhausen fortgesetzt. Es starteten hierzu:

1.	Hirth	7,20,
2.	Brunnhuber	7,59,
2.	Jeannin	7,35,
4.	Laemmlin	8,19.

Jeannin erlitt bei der Zwischenlandung in Neuenburg einen Unfall, sein Apparat wurde schwer beschädigt, er mußte aus dem Wettbewerbe ausscheiden, flog aber auf den weiteren Etappen außer Konkurrenz mit.

In Mülhausen trafen noch am Abend des 21. Mai ein: Hirth, Brunnhuber und Laemmlin. Letzterer hatte Offenburg überflogen und mußte deshalb nach Freiburg zurückkehren.

Bei den lokalen Wettbewerben in Mülhausen gewann Hirth den Höhepreis.

Zur 3. Etappe (Mülhausen—Straßburg) starteten am 22. Mai zunächst: Brunnhuber, Hirth, Jeannin und Laemmlin, sie erreichten ohne Zwischenfälle Kolmar.

In Straßburg landeten: Brunnhuber, Hirth, Laemmlin und Jeannin.

Hirth erhielt vom Statthalter Graf Wedel einen Ehrenpreis für die beste bisherige Gesamtflugzeit.

Am 23. Mai 1911 traf noch Witterstaetter in Straßburg ein. Er war 7,32 vormittag von Mülhausen abgeflogen, mußte um 10 bei Schlettstadt wegen Zylinderbruchs eine Landung vornehmen und erreichte um 2,20 nachmittags Straßburg.

Am Nachmittag fanden in Straßburg i. E. lokale Wettbewerbe statt, die leider einen sehr tragischen Ausgang nahmen, da hierbei Laemmlin tödlich verunglückte.

Am Mittwoch, den 24. Mai starteten in Straßburg:

Jeannin	um	5,11,
Witterstaetter	„	5,32,
Hirth	„	5,33,
Brunnhuber	„	3,35.

Brunnhuber mußte bei Herlisheim, Kreis Hagenau, eine Notlandung vornehmen und später nochmals wegen Motordefekts bei Trimbach landen.

Hirth hatte sich nach dem Abflug von Straßburg verflogen und mußte in Hagenau eine Zwischenlandung vornehmen. Es erreichten Weißenburg:

Jeannin	um	5,58,
Witterstaetter	„	6,37,
Hirth	„	9,37.

In Karlsruhe trafen ein:

Jeannin	um	6,52,
Hirth	„	9,59.

Witterstaetter, der erst am Nachmittag um 6,27 seinen Flug von Weißenburg fortsetzen konnte, langte um 6,56 in Karlsruhe an.

Brunnhuber schied auf dieser Etappe aus.

Bei den lokalen Wettbewerben in Karlsruhe gewann Werntgen den Frühpreis (300 M., während der Passagierflug-Preis der badischen Presse (1000 M.) und der Preis für Dauerleistungen (700 M.) zu gleichen Teilen an Jeannin und Werntgen verteilt wurden.

Am 25. Mai starteten in Karlsruhe zur 5. Etappe:

Jeannin	um	5,0,
Witterstaetter	„	5,03,
Hirth	„	5,07,
Werntgen	„	5,22.

In Mannheim trafen ein:

Jeannin	um	7,15,
Witterstaetter	„	7,25,
Hirth	„	8,52.

Für die Bewertung des Zuverlässigkeitsfluges blieben nunmehr nur noch Hirth und Witterstaetter übrig.

Am Freitag, den 26. Mai starteten in Mannheim zur 6. Etappe:

Jeannin	um	5,0,
Witterstaetter	„	5,02,
Hirth	„	5,07,
Werntgen	„	5,21.

Werntgen mußte bei Rot-Mabets, Jeannin in Brühl bei Schwetzingen und Witterstaetter bei Finten landen.

Am Vormittag des 26. Mai traf Hirth um 6,58 in Frankfurt ein, während Jeannin erst am Nachmittag 8,30 dort anlangte.

Witterstaetter wurde von Mainz ab durch den Euler-Piloten Reichardt abgelöst, der gleichfalls Frankfurt a. M. erreichte.

Am 27. Mai erfolgte der Start zur letzten Etappe (Frankfurt a. M.—Darmstadt—Frankfurt a. M.).

Um 5,12 früh startete Jeannin, um 5,15 Hirth. Während Jeannin bei Sachsenhausen eine Notlandung vornehmen mußte und endgültig aufgab, traf Hirth um 5,45 in Darmstadt ein und war um 6,32 wieder in Frankfurt a.M.

Am Nachmittag traf Reichardt in Frankfurt ein.

Das Preisgericht traf folgende Verteilung der Preise:

Hirth:	40 000 M. (einschl. des Preises des Kriegsministeriums).
Witterstaetter:	30 000 M. (einschl. der Etappenpreise).
Jeannin:	20 000 M.

Mit dem Zuverlässigkeitsflug am Oberrhein war gleichzeitig ein besonderer militärischer Wettbewerb verbunden.



Fig. 616. Apparat des Leutnants Mackenthun, der bei Karlsruhe bei der Landung zwischen Bäumen hängen blieb.

An diesem Wettbewerb nahmen auf Veranlassung des Kriegsministeriums teil:

1. Leutnant Mackenthun (Aviatik } Zweidecker (Leutnant Barends)
2. Leutnant Foerster (Albatros } Zweidecker (Leutnant Mahnke)
3. Leutnant v. Thüna (Etrich-Rumpler-Eindecker) (Leutn. Carganico)

Leutnant Mackenthun traf am 22. Mai abends von Mülhausen i. E. in Kolmar ein und setzte am 23. Mai seinen Flug bis Straßburg fort.

Am 24. Mai erreichte er Karlsruhe, wo der Offizier-Sonderflug seinen Anfang nehmen sollte.

Am Nachmittag bewarben sich die Militärpiloten um die für sie ausgesetzten Sonderpreise, und es gewann

Leutnant v. Thüna den Ehrenpreis des Großherzogs,
Leutnant Foerster den Ehrenpreis der Stadt Karlsruhe,
Leutnant Mackenthun den Ehrenpreis der Studierenden der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Als erster Offizier erreichte Leutnant Foerster am 26. Mai abends Frankfurt a. M., während Leutnant v. Thüna erst am 27. Mai dort anlangte.

Leutnant Foerster startete am gleichen Tage zum Rundflug Frankfurt a. M.—Darmstadt—Frankfurt a. M. und erreichte glücklich wieder Frankfurt a. M.

Die Preise wurden wie folgt verteilt:

Preis des Großherzogs von Baden: Leutnant Foerster.
Preis des Großherzogs von Hessen: Leutnant v. Thüna.
Preis des Prinzen Wilhelm von Sachsen: Leutnant Mackenthun.
Preis des Vereins der Motorfahrzeugindustriellen: Leutnant Mahnke.
Preis des Frankfurter Flugzeugsportklubs: Leutnant Carganico.
Preis des Mannheimer Flugzeugsportklubs: Leutnant Barends.

4. Fernflug Paris — Madrid. (Karte Fig. 617.)

Der von der Pariser Zeitung „Petit Parisien" veranstaltete und mit 100 000 M. an Preisen dotierte Fernflug Paris—Madrid nahm am Sonntag, den 21. Mai unter sehr ungünstigen Auspizien seinen Anfang.

Für den Flug waren folgende 3 Etappen vorgeschrieben:

1. Paris—Angoulême (400 km).
   Start hierzu am 21. Mai in Issy les Moulineux.
   Ankunft in Angoulême bis spätestens 22. Mai 8 Uhr abends.
2. Angoulême—Saint-Sebastian (335 km).
   Start hierzu am 23. Mai in Angoulême von 5 Uhr früh ab mit Zwischenräumen von 5 zu 5 Minuten in der Reihenfolge der bei der 1. Etappe festgestellten Klassierung.
   Ankunft in Saint-Sebastian bis spätestens 24. Mai 8 Uhr abends.
3. Saint-Sebastian—Madrid (435km).
   Start hierzu am 25. Mai in Saint Sebastian.
   Ankunft in Madrid bis spätestens 25. Mai 8 Uhr abends.

Die Bedingungen waren nicht leicht, innerhalb von 5 Tagen waren 1170 km zu bewältigen, für die letzte Etappe war die Ankunft sogar noch

am selben Tage verlangt, und gerade sie bot durch das zu überfliegende bergige Gelände mit dem fast 2000 m hohen Guadaramaberg Schwierigkeiten, die fast an den Simplon-Flug des unglücklichen Chavez erinnerten.

Das Reglement bot ferner eine gewisse Härte dadurch, daß das Auswechseln größerer Bestandteile, wie Tragflächen, sowie Auswechseln von Apparaten unter den so schwierigen Landungsverhältnissen das gänzliche Ausscheiden aus dem Wettbewerb vorsah.

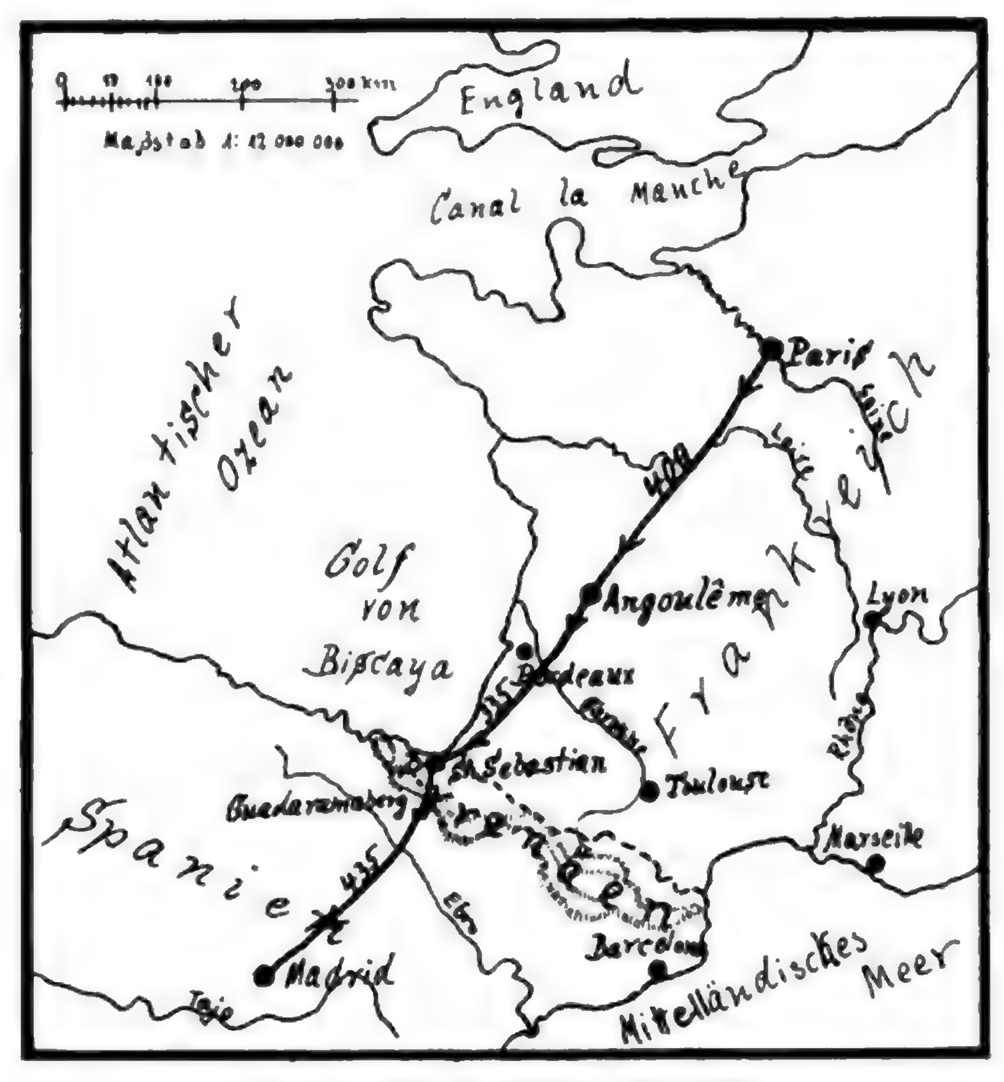


Fig. 617. Karte des Fernfluges Paris-Madrid.

Von den 20 gemeldeten Piloten stellten sich nur 9 ernstlich dem Starter, es waren:

Le Lasseur de Ranzay	Blériot-Eindecker	Gnôme	70	PS
Weymann	Nieuport- ,,	,,	70	,,
Conneau-Beaumont	Blériot- ,,	,,	50	,,
Garros	,, ,,	,,	50	,,
Gibert	,, ,,	,,	50	,,
Védrines	Morane- ,,	,,	70	,,
Frey	,, ,,	,,	50	,,
Verrept	,, ,,	,,	50	,,
Train	Train- ,,	,,	50	,,

Conneau startete als erster, gefolgt von Garros, Gibert und Le Lasseur, die nächsten Piloten hatten beim Start Schwierigkeiten, hierdurch wurde das Publikum ungeduldig und durchbrach die Schranken, so daß eine Schwadron Kürassiere einschreiten mußte. Train, der inzwischen gestartet war, mußte nach einer Proberunde plötzlich landen, hierbei mußte er der Schwadron ausweichen und sah nicht die von ihr verdeckte Gruppe von Würdenträgern, die sich zum Startplatz begab, er sauste in diese Gruppe hinein; der Kriegsminister Berteaux wurde entsetzlich verstümmelt und getötet, der Ministerpräsident schwer verletzt.

Mit Rücksicht auf diesen Vorfall wurde um 6,50 früh der Start durch den Polizeipräsidenten Lépine aufgehoben. Der Aero-Club vermochte aber eine Aufhebung des Startverbotes für den 22. Mai zu bewirken.

Die beim Fernflug Paris — Madrid erzielten Leistungen.

Nr. der Etappe	Auf der Etappe			erzielte Zeiten			Gesamtbewertung nach Beendigung der einzelnen Etappen		Die reinen Flugzeiten des Siegers
	von — bis	Entfernung von Etappe zu Etappe	Entfernung insgesamt	Védrines	Garros	Gibert	Namen	Leistung	
I.	Issy — Angoulême	400 km	400 km	4:24:16	4:52: 0	29:24:53	Védrines Garros Gibert	4:24:16 4:52: 0 29:24:53	3:42:18
II.	Angoulême — San Sebastian	335 km	735 km	5:56:15	6:30:36	13:33:20	Védrines Garros Gibert	10:20:31 11:22:36 42:58:13	3:43:19
III.	San Sebastian — Madrid	435 km	1170 km	27: 6:41	+ + +	+ + +	Védrines	37:27:12	7:29:41
				37:27:12	11:22:36	42:58:13			14:55:18

Um nun die noch nicht gestarteten Konkurrenten nicht zu benachteiligen, wurde die Zeit vom 21. Mai 6,50 früh bis zum 22. Mai 4 Uhr früh neutralisiert. Wurde die Verlegung des Starts auch lebhaft begrüßt, so gab es doch einige Flieger, die auf Grund der Neutralisationsbestimmung nicht mehr starten wollten, so z. B. Weymann, andere wieder, wie Mamet und Amerigo, wollten von ihren Flugplätzen auf dem Luftwege zum Start in Issy erscheinen. Aber der am Montag vorherrschende Nebel veranlaßte sie, schon auf dem Wege zum Startort aufzugeben.

Das tragische Ereignis am Sonntag machte sich auf die Beteiligung in jeder Weise fühlbar, und die Tatsache, daß in den kommenden Monaten die Flugwettbewerbe sich überstürzten, tat ihr übriges dazu, daß sich am 21. Mai nur noch Védrines und Frey am Start meldeten. Garros, der am 21. Mai 5,15 früh Issy verlassen hatte, mußte bei Tours eine Zwischenlandung vornehmen und traf um 10,13 als erster in Agoulême ein.

Lelasseur de Ranzay verlor die Richtung und mußte bei Lanzère landen, er setzte zwar am 22. Mai seinen Flug fort, mußte aber bei Bourges niedergehen und gab hier auf.

Gibert traf am 21. Mai um 9,56 in Pont-Levoy ein, erfuhr hier von dem Unglück in Issy und gab zunächst auf.

Conneau mußte hinter Issy nochmals landen, bei Loches zerbrach er hierbei einen Flügel, und mit Rücksicht auf die im Reglement enthaltenen Bestimmungen über das Auswechseln von Tragflächen gab er gleichfalls auf.

Védrines, der am 21. Mai zwar schon gestartet war, aber bei seinen Startschwierigkeiten seinen Apparat beschädigt hatte, erhielt vom Komitee die Erlaubnis, den für Verrept gemeldeten Morane-Eindecker zu benutzen. Auf diesem startete er am 22. Mai 4,11 früh, und in glänzendem ununterbrochenem Fluge, auf dem er eine Durchschnittsgeschwindigkeit von über



Fig. 618. Védrines startet zur dritten Etappe.

100 km entwickelte, traf er um 7,54 in Angoulême ein und überbot hiermit die von Garros am Vortage erzielte Zeit.

Frey mußte bei Etampes aufgeben.

Gibert, der Tags zuvor bereits aufgegeben, änderte seine Ansicht, startete am 22. Mai um 6,40 früh bei Pont-Levoy und erreichte um 10,54 Angoulême.

Es waren nunmehr nur noch Védrines, Garros und Gibert im Rennen.

Auch die 2. Etappe (Angoulême—Saint-Sebastian) konnte Védrines in ununterbrochenem Fluge zurücklegen, er startete später als seine Konkurrenten um 7,14 und war bereits um 10,56 in Saint-Sebastian.

Garros, der um 5,13 Agoulême verlassen hatte, verlor in Fontarabien 2 Stunden, Gibert hatte sich zunächst über dem Meere verirrt, und schließ-

lich hatte er in Bayonne einen Magnetdefekt. Während Garros um 11,35 Saint-Sebastian erreichte, traf Gibert dort um 6,49 nachmittag ein.

Der letzten und schwierigsten Etappe (Saint-Sebastian—Madrid) zeigte sich nur Védrines gewachsen.

In der Reihenfolge Gibert, Garros, Védrines starteten die Konkurrenten nach einem Ruhetage am 25. Mai von 6 Uhr früh ab in Saint-Sebastian.

Gibert erreichte Vittoria (94 km von Saint-Sebastian) und mußte bei Alazagutia landen, wobei er seinen Eindecker schwer beschädigte, er versuchte noch mit dem notdürftig ausgebesserten alten Apparat vorwärts zu kommen, kippte aber bald damit um und mußte endgültig aufgeben.



Fig. 619. Védrines überfliegt während des Fluges Paris—Madrid den Somosierra-Paß.

Garros mußte bereits 15 km hinter Saint-Sebastian landen und wechselte den Motor aus, mußte aber nach 5 km bereits in Andoain landen und gab gleichfalls auf.

Védrines flog 194 km ohne Zwischenfall, mußte dann aber wegen eines Magnetdefektes in Guintanapaola bei Burgos landen und stieg dann wieder auf. Eines Motordefektes wegen landete er nochmals, da aber der Schaden nicht vor Abend zu beseitigen war, so war es ihm unmöglich, noch im Laufe des 25. Mai Madrid zu erreichen. Telegraphisch wurde ihm vom Komitee gestattet, erst am 26. Mai in Madrid einzutreffen.

Am 26. Mai früh 5,20 verließ er seine Landungsstelle bei Burgos, überflog in 2000 m Höhe den Paß von Somosierra und landete um 8,05 total erschöpft in Madrid (Fig. 619).

Einzelheiten über diesen denkwürdigen Fernflug sind in der Tabelle S. 509 enthalten.

5. Die Sachsen-Flugwoche 21.—31. Mai 1911.

Der von der Interessengemeinschaft der sächsischen Luftschiffahrtsvereine veranstaltete Rundflug durch Sachsen nahm am 21. Mai in Chemnitz mit lokalen Flugwettbewerben seinen Anfang.

Er waren folgende Etappen vorgesehen: Chemnitz—Dresden, Dresden—Leipzig, Leipzig—Plauen und Plauen—Chemnitz, auf der letzten Etappe war eine Zwischenlandung von mindestens 20 Minuten Dauer in Zwickau vorgeschrieben.

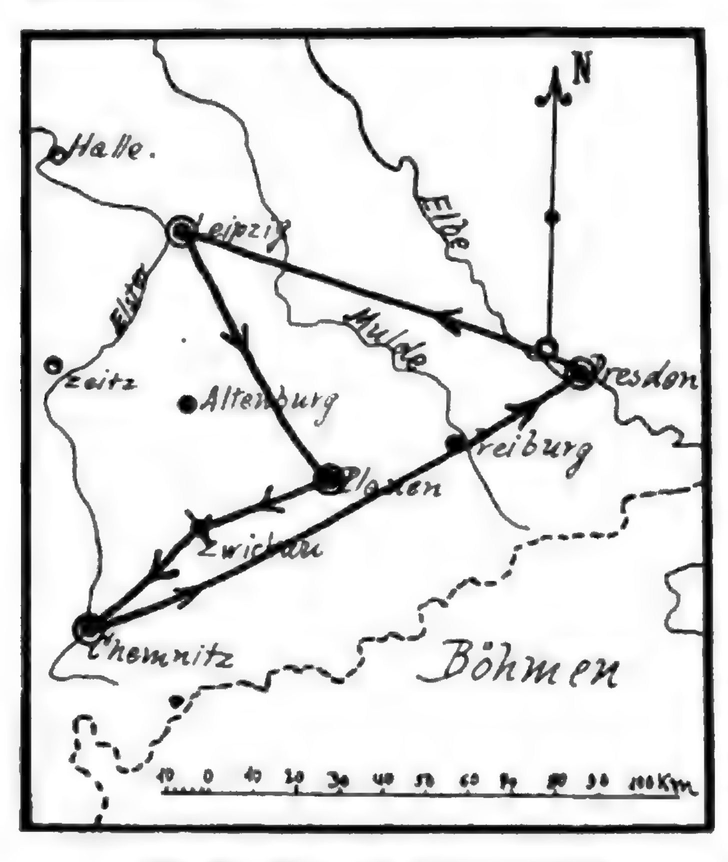


Fig. 620. Karte zum Sachsen-Rundflug.

In Chemnitz, Dresden und Leipzig fanden lokale Wettbewerbe statt. Zur Teilnahme berechtigt waren nur Flieger deutscher Staatsangehörigkeit, die nachweislich bereits mindestens eine Stunde ohne Unterbrechung geflogen waren. Für deutsche Flugzeuge waren besondere Preise ausgeworfen. Im ganzen standen ca. 170 000 M. an Flugpreisen zur Verfügung, das Kriegsministerium hatte einen Zusatzpreis von 5000 M. gestiftet und den Ankauf der siegreichen Maschine in Aussicht gestellt.

Für die Bewertung der Teilstrecken waren folgende Bestimmungen getroffen: Jede Teilstrecke wird mit 30 Punkten bewertet, falls sie mit Passagier zurückgelegt wird, mit 25 Punkten, wenn sie ohne Passagier erledigt wird, außerdem der Flieger mit der kürzesten Zeit mit 15 Punkten.

Alle übrigen Flieger erhalten für jede 2 Minuten, die sie länger als der schnellste fliegen, einen Punkt weniger.

An Preisen wurden ausgesetzt: 1. Preis = 30 000 M.
2. ,, = 20 000 ,,
3. ,, = 10 000 ,,
4. ,, = 2 000 ,,
5. ,, = 1 000 ,,

Ferner waren noch Zusatzpreise von je 1000 M. für die beiden am besten bewerteten, in Deutschland hergestellten Flugzeuge mit deutschem Motor ausgesetzt.

An Teilstreckenpreisen waren ferner ausgeworfen:

für die Teilstrecke: Chemnitz—Dresden: 1500, 800, 500, 200 M.
Dresden—Leipzig: 4000 M.
Leipzig—Plauen: 2000, 1500, 1000, 500 M.
Plauen—Zwickau—Chemnitz: 6000 M.

Am Sonntag, den 21. Mai nahmen die Chemnitzer Flugtage ihren Anfang; es nahmen daran teil: Lindpaintner, Büchner, Wiencziers, Grade, Dr. Wittenstein, Kahnt, Roever, Jahnow, v. Moßner, Schmidt.

Zum kleinen Überlandflugpreis (Flug um den Adelsberg und Beutenberg-Turm = 20 km) starteten 8 Flieger.

Das Ergebnis war folgendes:

1.	Lindpaintner (Sommer)	= 0 : 14 : 52 3/5	= 1500 M.
2.	Hoffmann (Harlan)	= 0 : 15 : 13	= 1000 „
3.	Laitsch (Albatros)	= 0 : 18 : 32	= 500 „
4.	Kahnt (Grade)	= 0 : 18 : 57 1/5	= 200 „
5.	Jahnow (Harlan)	= 0 : 24 : 0	
6.	Roever (Grade)	= 0 : 26 : 50	

Um den vom Limbacher Verein für Luftschiffahrt gestifteten großen Überlandflugpreis, den Preis von Limbach (30 km), starteten nur 3 Flieger.

Lindpaintner legte diesen Flug glatt zurück (0 : 33 : 21 4/5), Laitsch mußte bei Grüna eine Zwischenlandung vornehmen, Kahnt mußte wegen Motordefekts bei Meinsdorf aufgeben. Es gewann

den 1. Preis: Lindpaintner = 3000 M.
den 2. Preis: Laitsch = 2000 M.

Am Dienstag, den 23. Mai wurde noch vor dem Start zum eigentlichen Sachsen-Rundflug der Aufklärungspreis ausgeflogen.

In einer Entfernung von 10—15 km vom Start wurde eine feindliche Stellung durch Flaggen bezeichnet. Derjenige Flieger sollte den Preis erwerben, der in der kürzesten Zeit die richtigste Meldung bringen würde.

1.	Grade	= 0 : 23 : 23 2/5	= 3000 M.
2.	Laitsch	= 0 : 25 : 57 4/5	= 1500 M.
3.	Lindpaintner	= 0 : 28 : 46 2/5	= 500 M.

Gegen 6 Uhr abends erfolgte dann der Start zur 1. Etappe des sächsischen Rundflugs (Chemnitz—Dresden).

Ab Chemnitz: 5,17 nachmittags Lindpaintner,
5,39 Laitsch (mit Passagier),
5,40 v. Moßner (mit Parsagier),
7,30 Büchner (mit Passagier).

Es starteten ferner noch am selben Abend: Dr. Wittenstein, Hoffmann, Grade und Kahnt.

Als Erster traf Laitsch 6,47 in Dresden auf dem Flugplatz auf den Elbwiesen ein.

Lindpaintner mußte zwei Zwischenlandungen vornehmen und traf erst um 7,42 in Dresden ein.

v. Moßner mußte wegen starken Regens in Oderau landen und kehrte nach Chemnitz zurück.

Büchner mußte wegen der hereinbrechenden Dunkelheit um 8,15 15 km vom Ziel entfernt bei Meißen landen.

Am 24. Mai früh flog er von hier aus weiter, verirrte sich nach Pirna und landete um 6,08 früh in Dresden.

Dr. Wittenstein und Hoffmann kehrten nach kurzem Fluge nach Chemnitz zurück, ebenso Grade und Kahnt.

Im Laufe des 24. Mai trafen außer Büchner zunächst noch Grade und Schauenburg (als Vertreter für v. Moßner) in Dresden ein; Grade hatte bei Dippoldiswalde eine Zwischenlandung vornehmen müssen.

Kahnt und Hoffmann starteten am Nachmittag erneut in Chemnitz zur 1. Etappe.

Am 25. Mai trafen noch weitere Nachzügler in Dresden ein.

Kahnt mußte am Tage vorher in Koschitz landen und hier übernachten, am 25. Mai vormittags erreichte er Dresden, Hoffmann blieb in Borna über Nacht und erreichte am gleichen Tage vormittags das Endziel der 1. Etappe.

Jahnow erlitt bei Auba infolge einer schlechten Landung einen Kufenbruch, konnte aber auch am Nachmittag in Dresden anlangen.

Schmidt, der am 24. Mai in Chemnitz gestartet war, beschädigte bei einer Landung in Niederwiesen seinen Zweidecker und schied aus.

Dresden hatten also auf dem Luftwege folgende Piloten erreicht: Laitsch, Lindpaintner, Büchner, Schauenburg, Grade, Kahnt, Hoffmann, Dr. Wittenstein, Jahnow.

Ausgeschieden waren: Oelerich, Wienczicrs und Schmidt.

Am 25. Mai begannen die lokalen Dresdner Flugwettbewerbe.

Am 26. Mai nachmittag erfolgte der Start zur 2. Etappe (Dresden—Leipzig).

Lindpaintner verließ Dresden um 6,32, Laitsch um 6,50, beide hatten einen Passagier an Bord.

Beide erreichten ohne Zwischenfälle um 7,40 bzw. 8,04 das Ziel.

Am Sonnabend, den 27. Mai früh 5,30 traf auch noch Büchner in Leipzig ein, sehr bald darauf auch Kahnt. Büchner hatte einen Passagier mitgeführt.

Die benötigten Zeiten waren:

Lindpaintner:	0 : 55 : 10	Hatten die Strecke Dresden—Leipzig ohne Zwischenlandung zurückgelegt.
Laitsch	1 : 12 : 55	
Büchner:	1 : 0 : 0	
Kahnt	1 : 2 : 0	

Grade hatte Dresden 5,30 früh verlassen, mußte aber in Niederhölzlich bei Dresden eine Notlandung vornehmen.

Es starteten um die 3. Etappe Leipzig—Plauen:

Ab Leipzig:		an Plauen:		
Büchner	6,38,	Büchner	28. Mai	7,53.
Lindpaintner	6,39,	Lindpaintner	29. Mai	7,30.
Laitsch	6,46,	Laitsch	28. Mai	8,24.
Kahnt	8,24.			

Lindpaintner mußte wegen eines Motordefekts bei Ronneburg landen, erst am 29. Mai konnte er seinen Flug fortsetzen, verflog sich im Nebel, überflog Plauen und landete bei Weißenbach, um von hier nach Plauen zurückzukehren.

Kahnt mußte bei Wahren landen und gab den Flug nach Plauen auf.

Der für Montag, den 29. Mai bestimmte Flug Plauen—Chemnitz mußte infolge stürmischen Wetters auf Mittwoch, den 31. Mai verschoben werden.

	ab Plauen	an Zwickau	an Chemnitz
Büchner	3,38	4,21	5,27
Laitsch	3,45	4,38	5,54
Lindpaintner	3,50		8,32

Das Gesamtergebnis des Sachsenrundfluges stellte sich wie folgt:

1. Laitsch = 143 Punkte = 41 000 M.
2. Büchner = 121 Punkte = 15 000 M.
3. Lindpaintner = 117 Punkte = 25 000 M.

Vollmoeller (Etrich-Rumpler) führte bei böigem Winde den ersten größeren Breslauer Überlandflug aus, indem er in 200 m Höhe von Hartlieb nach dem Grandauer Exerzierplatz flog.

In Gabioule bei Genf wurden den Gebrüdern Dufeaux am 21. V. zur Erinnerung an den Flug von Amrand—Dufeaux über den Genfer See ein Denkmal gesetzt.

Vom 21.—28. Mai fand auf dem Manöverfeld „Ladensgardsgarde" bei Stockholm die 2. schwedische Flugwoche statt, an der nur Baron Cederstroem-Stockholm (Blériot) und René Cozic-Ostende (H. Farman) teilnahmen, die sich infolgedessen auch in die zahlreichen Geld- und Ehrenpreise teilen konnten. Insgesamt gewann Cederstroem an Geldpreisen 9300 M., Cozic 3800 M. Außerdem gewann Cederstroem noch einen vom „Figaro" gestifteten Ehrenpreis.

Leutnant Ménard (H. Farman) trat mit Leutnant Dohu als Begleiter die Rundreise durch Frankreich an. Sie nahm folgenden Verlauf. Am 25. V. früh startete er in Mourmelon und erreichte zunächst Chartres und dann Poitiers. Durch den Flug Mourmelon—Chartres (243 km) stellte er einen neuen Rekord für Überlandflüge mit Passagier auf (Leutnant Camermann 230 km 21. Dezember 1910).

Durch den Flug Mourmelon—Poitiers (502 km) hatte er die größte, bisher im Überlandflug mit und ohne Passagier an einem Tage gebotene Entfernung zurückgelegt.

Schall (Grade) erreichte am 26. Mai in Bork eine Höhe von 2150 m, womit er den bisherigen Höhenrekord geschlagen hätte. Leider konnte seine Leistung nicht anerkannt werden, da keine offizielle Messung erfolgt war.

Der Genfer Taddéoli (Morane) verbesserte den Höhenrekord für schweizerische Flieger. Er stieg auf dem Flugplatz in Viry auf, erreichte eine Höhe von 900 m, stieg sodann bis 1500 m und überflog in dieser Höhe die Stadt Genf, um wieder nach Viry zurückzukehren.

Unter dem Prinzen Roland Bonaparte, dem Präsidenten der Fédération Aëronautique International, trat in Brüssel die internationale Kommission für Schaffung von aeronautischen Landkarten zusammen.

Vom 27. Mai bis 6. Juni fand die Petersburger Flugwoche statt.

Laitsch (Albatros) stellte mit 930 m einen neuen deutschen Passagierflughöhenrekord auf.

6. Fernflugwettbewerb Paris—Rom.

Der Wettbewerb begann am 28. Mai, er gliedert sich in seiner ursprünglichen Form in 3 Etappen mit obligatorischen Zwischenlandungen.

Jeder Teilnehmer konnte nach Belieben innerhalb der vorgeschriebenen sehr generös bemessenen Frist starten und ohne Nachteil für die Bewertung da eine Landung vornehmen, wo er es für geboten hielt.

Die obligatorischen Zwischenlandungen mußten eingehalten werden.

Von den zahlreich gemeldeten Flugzeugen und Piloten fanden sich folgende am Start ein:

Conneau	Blériot-Eindecker
Garros	Blériot-Eindecker
Vidart	Deperdussin-Eindecker
Kimmerling	Sommer-Eindecker
Manissero	Blériot-Eindecker
Frey	Morane-Eindecker
Weymann	Nieuport-Eindecker
Level	Savary-Zweidecker
Gaget	Morane-Eindecker
Bathiat	Sommer-Eindecker
Bielovucik	Voisin-Zweidecker
Molla	Sommer-Eindecker

Landron (Pischoff-Eindecker) startete erst am folgenden Tage, Védrines (Morane-Eindecker) erst am 6. Juni.

Conneau und Garros, die beiden Favoriten, legten am 1. Tage die weiteste Strecke zurück, indem sie bis Avignon (645 km) flogen, Frey und Molla blieben weit hinter ihnen zurück und kamen nur bis Dijon, der ersten

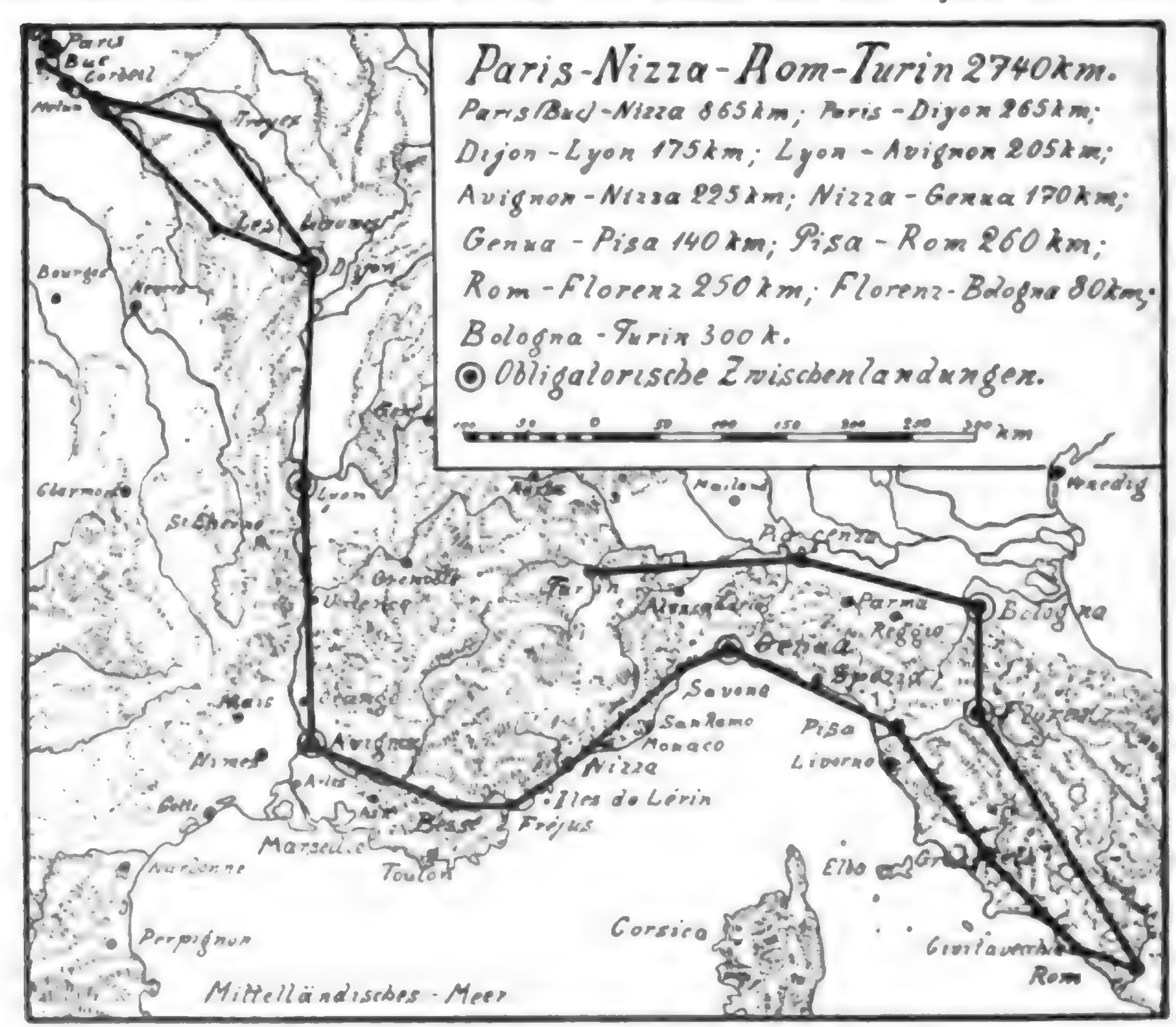


Fig. 621. Karte des Fernfluges Paris—Nizza—Turin—Rom.

Zwischenlandungsstelle, während Weymann, Kimmerling und Vidart zunächst in Troyes Halt machten. Als erster gab Bielovucik auf, der bereits in Juvisy Kehrt machte und nach Buc zurückflog. Conneau und Garros vergrößerten am folgenden Tage ihren Vorsprung noch mehr und erreichten Nizza, das Endziel der ersten Etappe, wo nach ihnen noch Frey und Vidart eintrafen.

Die Ergebnisse der ersten Etappe stellten sich wie folgt:

1. Conneau 37 : 12 : 42 = 50 000 M.
2. Garros 37 : 36 : 02 = 20 000 M.
3. Frey 50 : 02 : 49 = 10 000 M.
4. Vidart 76 : 09 : 36 = 10 000 M.

Von nun an kommen eigentlich nur noch die vier Genannten für die 2. Etappe in Betracht; denn die übrigen Konkurrenten lagen zu weit zurück und hatten zum Teil, wie Gaget, Weymann, Molla und Manissero, bereits aufgegeben.

Garros hat bei Avignon seinen Eindecker zertrümmert; es kam ihm ein glücklicher Zufall dadurch zu statten, daß der gerade zur Flugwoche in Avignon anwesende Aviatiker Kuhling ihm seinen Blériot-Apparat verkaufte.

Von Nizza nach Rom spielte sich eine interessante Verfolgung zwischen Conneau und Garros ab, aus der beinahe Garros als Sieger hervorgegangen wäre, wenn er nicht in Pisa wegen Sturmes einen ganzen Tag verloren hätte.

So konnte Conneau am 13. Mai nachmittags 3 Uhr auf dem Flugfeld Darioli bei Rom eintreffen. Er hatte die 600 km lange Strecke in 11 : 15 : 0 bewältigt und ca. 350 km dieser Entfernung über See zurückgelegt. Am Tage darauf traf auch Garros in Rom ein, der inzwischen in Pisa wiederum den Apparat gewechselt und einen ganz neuen Blériot-Apparat benutzt hatte.

Frey verlor in Pisa durch eine Beschädigung seines Apparates bei der Landung mehrere Tage und konnte erst am 3. Juni seinen Flug fortsetzen, um noch am selben Tage in Rom zu landen.

Vidart war Frey hart auf den Fersen, als auch er hinter Pisa außer Gefecht gesetzt wurde und hier mehrere Tage auf seinen neuen Apparat warten mußte. Am 3. Juni konnte er endlich seinen Flug fortsetzen, mußte aber kurz vor Rom in Orbetello landen.

Am 5. Juni vormittags zog auch er in die ewige Stadt ein.

Die Ergebnisse des Wettbewerbs stellten sich nach Zurücklegung der Etappe Nizza—Rom wie folgt:

1. Conneau = 82 : 5 : 0
2. Garros = 106 : 16 : 0.
3. Frey = 132 : 41 : 0.
4. Vidart = 171 : 13 : 0.

Conneau hatte bis dahin 109 000 M., Garros 45 000 M., Frey 23 000 M. und Vidart 20 000 M. gewonnen.

Védrines startete erst am 6. Juni in Buc und wollte noch am gleichen Tage in Nizza eintreffen. Er hatte aber seine Kräfte etwas überschätzt, er kam nur bis Dijon, hier beschädigte er bei einer Landung seinen Eindecker dermaßen, daß er sein Vorhaben aufgeben und per Bahn nach Paris zurückkehren mußte.

Tabelle XXII. Übersicht über den Stand des Wettfluges Paris — Rom an den einzelnen Tagen (in der Zeit vom 28. V. bis 6. VI.).

Namen	28. V.	29. V.	30. V.	31. V.	1. VI.	2. VI.	3. VI.	4. VI.	5. VI.	6. VI.
Conneau	Avignon **645 km**	**Nizza 865 km**	Nizza	**Rom 1465 km**						
Garros	Avignon **645 km**	**Nizza 865 km**	Pisa **1205 km**	Pisa	**Rom 1465 km**					
Vidart	Troyes **152 km**	Lyon **440 km**	Arignon **645 km**	**Nizza 865 km**	Pisa	Pisa	Orbetello 1345 km	Orbetello	**Rom 1465 km**	
Kimmerling	Troyes **152 km**	Brignoles **790 km**	Brignoles	Brignoles	Brignoles	Besse sur Isole	**1345 km**			
Manissero	Billancourt **37 km**	Dijon **265 km**	+	+	+	+	+	+	+	+
Frey	Dijon **265 km**	Avignon **645 km**	**Nizza 865 km**	Genua	Pisa **1205 km**	Pisa	**Rom 1465 km**			
Weymann	Troyes **152 km**	Celles près Bar s. Seine	+	+	+	+	+	+	+	+
Level	Marolles **75 km**	Breviandes bei Troyes **150 km**	Breviandes bei Troyes	+	+	+	+	+	+	+
Gaget	Venarey près de Lamnes **85 km**	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bathiat	Marolles **75 km**	Romilly s. Seine **180 km**	+	+	+	+	+	+	+	+
Bielovucik	Juvisy **31 km**	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molla	Dijon **265 km**	Villeurbanne **435 km**	**Lyon 440 km**	+	+	+	+	+	+	+
Védrines										**Dijon-Macon 270 km**

Erläuterung: + bedeutet aufgegeben.

Die in Rom versammelten Piloten schienen sich lange Zeit nicht schlüssig werden zu können, ob sie sich um den für die Fortsetzung des Fluges nach Turin winkenden Preis bewerben sollten oder nicht. Nachdem die Firmen Blériot sowie Deperdussin ihre Apparate zurückgezogen und die Piloten auf eigenes Risiko den sehr schwierigen Flug, der eine Überfliegung der Apenninen verlangte, nicht mehr unternehmen wollten, blieb nur noch Frey übrig.

Am 13. Juni startete dieser zum Fernflug Rom—Turin. In der waldigen Gegend von San Martino bei Viterbo wurde der Apparat um 5 Uhr früh von heftigen Windstößen erfaßt, gegen die Frey schwer anzukämpfen hatte. Seine Begleitautomobile verloren seine Spur, erst am 6,30 abends fanden Holzfäller den Flieger, der seit 12 Stunden hilflos auf der Erde gelegen hatte. Beide Beine waren ihm gebrochen, außerdem hatte er zahlreiche Quetschungen und Wunden erlitten. Sein Zustand war jedoch nicht lebensgefährlich und inzwischen ist er ziemlich wieder hergestellt.

Und so mußte die 3. Etappe des Fernfluges ganz ausfallen.

Im äußeren Zusammenhang mit dem Flug Paris—Rom fand auf der Strecke Paris—Nizza noch ein besonderer militärischer Wettbewerb statt: hierzu starteten gleichfalls am 28. Mai in Vincennes bzw. Buc die Leutnants Chevreau, Clavenad und Lucca, letzterer mit Passagier, sowie der Marineleutnant Delage. Die sonst so erfolgreichen französischen Militärflieger waren aber diesmal vom Glück wenig begünstigt, bemerkenswerte Leistungen wurden nicht erzielt.

Beaumont (Leutnant Conneau) und Garros legten im Wettbewerb Paris—Rom auf ihrem Blériot-Eindecker die 645 km lange Strecke Buc—Avignon mit Unterbrechung in 12 : 43 : 51, bzw. 13 : 38 : 92 zurück und stellten damit neue Überlandflugrekorde für Dauer und Schnelligkeit sowie Überlandflugtagesleistungen auf (Leutnant Ménard 502 km 25. Mai 1911).

7. Flüge im Sommer 1911. Flugwoche in Johannisthal.

Der Genfer Taddéoli (Morane) flog am 30. Mai 6,55 Uhr von Viry ab, überflog Genf in 400 m Höhe, steuerte dann auf Villeneuve zu und landete um 7,55 Uhr auf der Ebene von Loup bei Lausanne. Strecke 110 km.

Vom 3. Juni bis 5. Juni fand in Lausanne ein Flugwettbewerb statt; es war der erste Wettbewerb dieser Art, der von der Eidgenossenschaft pekuniär unterstützt wurde. Barra und Duval erreichten die besten Flugleistungen.

In Luzern wurde die aviatische Saison der dortigen Luftschifferstation eröffnet, es fanden Probeflüge mit einem Aeroplan-Taxameter der französischen Astra-Gesellschaft, einem für 4—5 Personen eingerichteten, mit 6 zylinderförmigen Schwimmkörpern versehenen Zweidecker statt.

Vom 4.—12. Juni fand in Johannisthal eine internationale Flugwoche statt, für die insgesamt 30 800 M. an Preisen ausgesetzt waren.

Diese Flugwoche war gewissermaßen als Ouverture zu dem am 11. Juni beginnenden Rundflug durch Deutschland gedacht. Die Wettbewerbe der „Woche" waren nur für solche Flieger deutscher Nationalität offen, die noch keine Preise in Höhe von 5000 M. oder mehr gewonnen hatten. Unter diesen „Anfängern" fanden sich freilich ganz vortreffliche Piloten, denen es bisher nicht vergönnt war, einen so hohen Preis zu gewinnen, weil Flugpreise von 5000 und mehr Mark bisher in deutschen Landen nicht allzu häufig waren.

Wichtig und neu war ferner, daß die Verteilung der Preise eine derartige war, daß kein Bewerber, der überhaupt geflogen war, ganz leer ausgehen konnte. Die Bedingungen lauteten nämlich:

1. Ein Betrag von 24 800 M. wird unter alle Teilnehmer an der Flugwoche verteilt, im Verhältnis der Minutenzahl ihrer Flüge, die an allen Tagen zwischen offiziellem Start und Schluß ausgeführt werden.

2. Derjenige, der insgesamt die größte Minutenzahl mit Passagier geflogen ist, erhält außer den ihm gemäß Nr. 1 und 3 zustehenden Beträgen 2000 M.; derjenige mit der nächstbesten Leistung 1000 M.

3. Derjenige, der bei seinen Flügen die größte Höhe erreicht hat, erhält außer den ihm gemäß Nr. 1 und 2 zustehenden Beträgen 2000 M.; derjenige mit der nächstbesten Leistung 1000 M.

4. Derjenige, der die größte Gesamtflugdauer erzielt hat, erhält die Plaquette des Kaiserlichen Aero-Klubs.

Die Fliegerwoche gab einen glänzenden Beweis von den gewaltigen Fortschritten, die Flugtechnik und Flugsport bei uns in Deutschland seit dem letzten Flugwettbewerb im Oktober 1910 gemacht. Es konnte sich eine Reihe von Piloten als ausgezeichnete Flugzeugführer zeigen, die bisher weniger bekannt waren, ebenso konnten sich einzelne Flugzeugtypen in den Vordergrund drängen, die sich bisher weniger zur Geltung zu bringen vermochten.

Die Flugwoche stand im Zeichen der Höhenflüge, im Höhenflug ohne Fluggast wurde der von Wienczіers im Oktober 1910 mit 1560 m aufgestellte Rekord von Vollmoeller (1870 m) überboten und von Schendel die 2000 m-Grenze überschritten. Derselbe Pilot war es auch, der den Höhenrekord für Passagierflüge auf über 1600 m hochschraubte.

Die endgültige Klassierung der Konkurrenten, ihre Leistungen und die von ihnen gewonnenen Preise ergibt folgende Zusammenstellung:

	Flugzeit Min.	Mark
1. Grulich (Harlan)	321	3568,24
2. Röver (Grade)	296	3290,34
3. Schendel (Dorner)	217	2378,72
4. König (Albatros)	203	2256,55
5. Kahnt (Grade)	176	1956,42
6. Eyring (Albatros)	165	1834,14
7. Heidenreich (Heidenreich)	132	1467,31
8. Schwandt (Grade)	127	1378,38
9. Jablonsky (Etrich-Rumpler)	120	1333,92
10. Carl Müller (Thiele)	107	1189,41
11. Vollmoeller (Etrich-Rumpler)	99	1100,48
12. Jahnow (Harlan)	80	889,28
13. Steinbeck (Grade)	55	611,38
14. von Gorrissen (D.-Farman)	49	544,68
15. Schauenburg (Wright)	42	466,87
16. Rentzel (Aviatik)	20	222,32
17. Engelhard (Wright)	15	166,74
18. Otto (Otto)	13	144,51

Die insgesamt größte Minutenzahl mit Passagier war König geflogen, er hat 203 Minuten erreicht und erhielt den Zusatzpreis von 2000 M., der

mit 146 Minuten Passagierflugzeit an zweiter Stelle folgende Schendel den Zusatzpreis von 1000 M.

Die größte Höhe bei seinen Flügen hat Schendel mit 2010 m erreicht, ihm wurde daher der erste Höhen-Zusatzpreis von 2000 M. zuerkannt, während der zweite Preis von 1000 M. Vollmoeller zufiel (1870 m Höhe).



Fig. 622. Georg Schendel auf Dorner-Eindecker.

Die Plakette des Kaiserlichen Aero-Klubs hat sich Grulich mit der größten Gesamtflugdauer errungen.

Poulain (Poulain) stieg mit seinem Eindecker am 4. Juni abends 8 Uhr in Jaegersoe bei Malmoe mit einem Passagier auf, überflog den Sund in 19 Minuten und landete auf dem Flugplatz Amager bei Kopenhagen.

Noelle (Grade) startete in Hannover, um sich um einen Überlandflugpreis zu bewerben, den er durch einen 25 km-Flug in 25:43:5 glatt gewann.

Am 5. Juni begann die Flugwoche in Rom.

Der frühere französische Leutnant Bague (Blériot) startete in Nizza, um den bereits am 5. März 1911 unternommenen Versuch, nach Korsika zu fliegen, zu wiederholen.

Am 6. Juni stellte Schendel (Dorner) in Johannistal mit 2010 m einen neuen deutschen Höhenrekord auf (Vollmoeller 1870 m 5. Juni 1911).

Hirth (Etrich-Rumpler) stellte mit 1610 m einen neuen deutschen Rekord für Höhenflüge mit Passagier auf (Hirth 800 m 7. Mai 1911).

8. Der deutsche Rundflug 1911.

Ende September 1910 stiftete der Verlag Ullstein, Berlin, einen Preis von 100000 M. für einen im Verein mit dem Pariser „Journal" im Jahre 1911 zu veranstaltenden großen Flugwettbewerb, der sich auf Frankreich, Holland, Belgien, Deutschland und England erstrecken und im wahrsten Sinne des Wortes einen „Europäischen Rundflug" darstellen sollte.

Diese hochherzige Stiftung der Firma Ullstein gab den Anstoß und die Grundlage für den bisher größten deutschen flugsportlichen Wettbewerb.

Wohl konnte der ursprünglich geplante internationale Rundflug nicht verwirklicht werden; denn Ende März 1911 mußte das „Journal" auf Grund chauvinistischer Hetzereien von einer gemeinsamen Arbeit mit Deutschland trotz aller bisher bereits getroffenen Vereinbarungen absehen.

Die Preisstiftung wurde aber trotzdem aufrecht erhalten und der „B. Z.-Preis der Lüfte" dem Verein deutscher Flugtechniker zur Durchführung eines nationalen Flugwettbewerbes über deutsches Gebiet überweisen.

Die vom Verlag Ullstein gegebene Anregung war auf einen fruchtbaren Boden gefallen, bevor noch die eigentliche Rundflugstrecke festgelegt war, traten eine Reihe von Städen, Vereinen und Behörden mit namhaften Preisstiftungen hervor, so daß schließlich insgesamt über 400000 M. an Preisen zur Verfügung standen. Mehrere andere Wettflugprojekte, wie die Kieler Flugwoche und der Überharzflug gliederten sich dem geplanten deutschen Rundflug an.

Ohne auf die allgemein bekannten Bestimmungen einzugehen, sei hier nur das für die Durchführung des großen Fluges aufgestellte Programm angeführt.

Datum	Tagesstrecke		Entfernung	Zwangszwischenlandung
	Nr.	von — bis		
11. VI.	I	Berlin — Magdeburg	143 km	
12. VI.		Ruhetag in Magdeburg		
13. VI.	II	Magdeburg — Schwerin	176 km	
14. VI.		Ruhetag in Schwerin		
15. VI.	III	Schwerin — Hamburg	125 km	
16. VI.		Ruhetag in Hamburg		
17. VI.	IV	Hamburg — Kiel	83 km	
17.—23. VI.		Flugwoche in Kiel		
23. VI.	V	Kiel — Lüneburg	147 km	Lübeck

Datum	Tagesstrecke Nr.	Tagesstrecke von — bis	Entfernung	Zwangszwischenlandung
24. VI.	VI	Lüneburg — Hannover	124 km	
25. VI.		Ruhetag in Hannover		
26. VI.	VII	Hannover — Münster	180 km	Minden Bielefeld
27. VI.		Ruhetag in Münster		
28. VI.	VIII	Münster — Köln	168 km	Wesel Neuß
29. VI.		Ruhetag in Köln		
30. VI.	IX	Köln — Dortmund	138 km	
1. VII.		Ruhetag in Dortmund		
2. VII.	X	Dortmund — Kassel	153 km	
3. VII.	XI	Kassel — Nordhausen	102 km	
4. VII.		Ruhetag in Nordhausen		
5. VII.	XII	Nordhausen — Halberstadt	112 km	
6. VII.		Ruhetag in Halberstadt		
7. VII.	XIII	Halberstadt — Berlin	203 km	Dessau

Der offizielle Start am 11. VI. in Johannistal hatte ungeahnte Menschenmengen auf die Beine gebracht. Wenn auch nicht von vornherein zahlreiche Flieger starteten, so sind doch über 20 der in der Meldeliste genannten zum mindesten zu einer Etappe gestartet.

Verzeichnis der zum Rundflug gemeldeten Flugzeugführer, die zum mindesten zu einer Etappe gestartet sind.

Nr.	Flugzeugführer	Flugzeug	Eindecker (E) oder Doppeldecker (D)	Motor Fabrikat	Motor PS	Motor Kühlung Wasser (W) Luft (L)
1	Jeannin	Aviatik	D	Argus	85	W
2	Büchner	Aviatik	D	Argus	85	W
4	Thelen	Adastra-Wright	D	Gnome	50	L
5	Hanuschke	Hanuschke	E	Gnome	50	L
7	Lindpaintner	H. Farman	D	Gnome	50	L
8	Wiencziers	Morane	E	Gnome	70	L
9	Vollmöller	Etrich-Rumpler	E	Östr. Daimler Mercedes	70 70	W
11	Dr. Wittenstein	M. Farman	D	Rénault	55	L
12	Reichardt	Euler	D	Gnome	50	L
16	Müller	Sächsische Flugzeugwerke	D	Gnome	50	L
18	Laitsch	Albatros	D	Gnome	70	L
19	König	Albatros	D	Gnome	70	L
21	Jahnow	Harlan	E	Argus	85	W
22	Lange	Etrich	E	Östr. Daimler	70	W

Tabelle XXIII. Die Flugleistungen der Teilnehmer am deutschen Rundfluge an den einzelnen Tagen des Wettbewerbs.

[illegible] Programm für den Verlauf und tatsächlicher Verlauf des Rundflugs	I. Berlin — Magdeburg	Ruhetag in Magdeburg	II. Magdeburg — Schwerin	Ruhetag in Schwerin	III. Schwerin — Hamburg	Ruhetag in Hamburg	IV. Hamburg — Kiel	Flugwoche in Kiel	V. Kiel — Lüneburg	VI. Lüneburg — Hannover	Ruhetag in Hannover	VII. Hannover — Münster	Ruhetag in Münster
Namen der Flugzeugführer	11. VI.	12. VI.	13. VI.	14. VI.	15. VI.	16. VI.	17. VI.	17.—22. VI.	23. VI.	24. VI.	25. VI.	26. VI.	27. VI.
Landpaintner	**Magdeburg**	. . . .	**Schwerin**	. . . .	**Hamburg**	. . . .	**Kiel**	. . . .	**Lüneburg**	**Hannover**	. . . .	Minden	**Münster**
König	Genthin	**Magdeburg**	**Schwerin**	. . . .	Siebeneichen am Elb-Trave-Kanal	**Hamburg**	. . . .	**Kiel (18. VI.)**	Lübeck	**Lüneburg**	**Hannover**	Stadthagen	Minden
Buchner	Johannisthal	**Magdeburg**	**Schwerin**	. . . .	**Hamburg**	. . . .	**Kiel**	. . . .	**Lüneburg**	-	+	+	+
Laitsch	Johannisthal	**Magdeburg**	Niestadt Kr. Gardelegen	-	-	+	Elmshorn	-	-	-	-	+	-
Dr. Wittenstein	Johannisthal	**Magdeburg**	**Schwerin**	. . . .	. . . .	**Hamburg** *	**Kiel**	. . . .	Lübeck	**Lüneburg**	-	+	-
Müller	Stahnsdorf	Brandenburg	**Magdeburg**	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-
Schauenburg	Brandenburg	Parchen bei Genthin	**Magdeburg**	-	-	+	**Kiel**	. . . .	Lübeck	**Lüneburg**	**Hannover**	Minden	Rothenfeld am Wiehen-Gebirge
Reichardt	Parchau bei Burg	Parchau	-	-	-	+	-	-	Bosau am Plöner See	-	-	+	-
Thelen	Lostau vor Magdeburg	Lostau	**Magdeburg**	-	-	+	**Kiel**	. . . .	**Lüneburg**	**Hannover**	. . . .	. . . .	Bielefeld
Vollmöller	Potsdam	Potsdam	**Magdeburg**	-	-	-	-	-	**Lüneburg**	**Hannover**	. . . .	Bielefeld	**Münster**
Jeannin	Johannisthal	Johannisthal	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Wieneziers	-	-	**Schwerin**	. . . .	Kirchsteinbeck 12 km vor Hamburg	**Hamburg**	**Kiel**	. . . .	Lübeck	-	-	+	-
Jahnow	-	-	-	-	-	+	**Kiel**	-	-	-	-	+	-
Lange	-	-	-	-	-	+	Biemöhlen	Biemöhlen	+	-	-	+	-

Anmerkungen: * außer Wettbewerb. . . . . im Fluge zurückgelegte Strecke. - nicht gestartet, aufgegeben oder ausgeschieden.

Tabelle XXIII. Die Flugleistungen der Teilnehmer am deutschen Rundfluge an den einzelnen Tagen des Wettbewerbs.

(Fortsetzung.)

Ursprüngliches Programm für den Verlauf des Rundflugs	VIII. Münster — Köln	Ruhetag in Köln	IX. Köln — Dortmd.	Ruhetag in Dortmund	X. Dortmund — Kassel	XI. Kassel — Nordhausen	Ruhetag in Nordhausen	XII. Nordhausen — Halberstadt	Ruhetag in Halberstadt	XIII. Halberstadt Berlin			
Tatsächlicher Verlauf des Rundflugs			Extra-Ruhetag in Köln	IX. Köln — Dortmund	Ruhetag in Dortmund	X. Dortmund — Kassel	Extra-Ruhetag in Kassel	XI. Kassel — Nordhausen	Ruhetag in Nordhausen	XII. Nordhausen — Halberstadt	Ruhetag in Halberstadt	XIII. Halberstadt — Berlin	
Namen der Flugzeugführer	28. VI	29. VI	30. VI	1. VII	2. VII	3. VII.	4. VII.	5. VII	6. VII	7. VII	8. VII.	9. VII.	10. VII.
Lindpaintner	Appelhülsen 17 km von Münster	—	—		—	—	Warburg 30 km von Kassel	—	—	—	+	+	—
König	Vor Bielefeld			—	Dortmund	Asseln 5 km von Paderborn	Kassel	Nordhausen	....	Halberstadt	....	....	Berlin-Johannistal
Buchner	+	—	+	+		+	+	Nordhausen	....	Halberstadt	....	....	Berlin-Johannistal
Lattsch	+		+	+	—	+	+	—	+	Halberstadt	....	Hundeluft	Treuenbrietzen
Dr. Wittenstein	+		+	—	Dortmund	....	Geseke 20 km von Paderborn	Kassel	+	—	+	—	—
Müller	+		+	+	—	+		—	+	—	+	+	—
Schauenburg	+		+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	—
Reichardt	+	—	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	+
Thelen	+		+	+		+	+	—	+	—	+	+	+
Vollmöller	Havixbeck	Wesel	Köln	....	Dortmund	Kassel	....	Nordhausen	....	Halberstadt	....	....	Berlin-Johannistal
Jeannin	+		+		—	+		—	+	+	+	+	+
Wiencziers	+		+		—	Kassel	....	Nordhausen	....	Halberstadt	+	+	—
Jahnow	+	—	+		—	+		—	+	—	+	+	—
Lange	+	—	+	—	—	+		+	+	—	+	+	—
Hoffmann	+	—	+	Bladenhort 5 km von Dortmund	Dortmund	Kassel	....	Nordhausen	....	Friedrichsbrunn	+	+	—
Hanuschke	+		+			+	+	Höxter	+	Regenstein	+	+	+
Nölle	+		+	—		+	+	—	+	Halberstadt	+	+	+

Anmerkung: .... im Fluge zurückgelegte Strecke. + — nicht gestartet, aufgegeben oder ausgeschieden.

Außerdem nahmen an einzelnen Etappen teil

Hoffmann — Harlan Noelle — Grade	Eindecker	Argus-Motor (an Stelle von Jahnow) Grade-Motor (beim Überharzflug).



Fig. 623. Menschenandrang zum Flugplatz Johannisthal aus Anlaß des Starts zum Deutschen Rundflug. (Klischee der B. Z. am Mittag.)

Es starteten am Sonntag den 11. VI.: 7 Flieger: Lindpaintner mit Leutnant Heyler, Vollmöller mit Leutnant Helmrich v. Elgott, Reichardt (ohne Passagier), Schauenburg mit Fröbus, Müller (ohne Passagier), König mit Leutnant Koch und Thelen mit Oberleutnant z. S. Hartmann.

Das Ziel der ersten Tagesstrecke, Magdeburg, erreichte im Laufe des Starttages nur Lindpaintner.

Am Montag den 12. VI. früh starteten in Johannisthal: Büchner (Lt. Steffen), Jeannin (Ratjen), Laitsch (Lt. Leitner), Dr. Wittenstein (Scheller).

Im Laufe des Tages erreichten die genannten und König, Magdeburg.

Am Tage darauf trafen auch noch Schauenburg, Thelen, Müller und Vollmöller dort ein.

Müller stürzte nachdem er das Zielband überflogen, mit seinem Zweidecker infolge eines Defektes am Höhensteuer ab: innere Verletzungen hatte er nicht erlitten und konnte nach einigen Wochen als ziemlich geheilt aus dem Krankenhause entlassen werden.

Von den verschiedenen Piloten waren zur Zurücklegung der ersten Etappe Berlin-Magdeburg (143 km) folgende Zeiten benötigt:

1. Lindpaintner . . . . 2 Std. 07 Min.
2. Büchner . . . . 10 Std. 37 Min.
3. Wittenstein . . . . 11 Std. 47 Min.
4. König. . . . . 23 Std. 13 Min.
5. Laitsch . . . . 24 Std. 13 Min.
6. Müller . . . . 47 Std. 21 Min.
7. Schauenburg . . . . 47 Std. 48 Min.
8. Thelen . . . . 59 Std. 16 Min.
9. Vollmöller . . . . 63 Std. 28 Min.

Die Start- und Ankunftszeiten enthält untenstehende Tabelle:

Flugzeugführer	Ab Johannisthal		An Magdeburg		
	11. VI.	12. VI.	11. VI.	12. VI.	13. VI.
Lindpaintner	5^{11}	—	7^{34}	—	—
Vollmöller	5^{15}	—	—	—	8^{45} abends
Reichardt	5^{20}	—	—	—	—
Schauenburg	5^{26}	—	—	—	5^{14}
Müller	5^{44}	—	—	—	5^{15}
König	5^{48}	—	—	5^{01} nachm.	—
Thelen	5^{51}	—	—	—	5^{05} nachm.
Laitsch	—	3^{05}	—	8^{45} abends	—
Jeannin	—	3^{40}	—	—	—
Büchner	—	3^{54}	—	7^{17}	—
Dr. Wittenstein	—	4^{06}	—	8^{29} abends	—

Zur zweiten Etappe (Magdeburg-Schwerin) starteten: Wienczíers, Lindpaintner, König, Büchner, Laitsch, Dr. Wittenstein.

Flugzeugführer	Ab Magdeburg	an Schwerin	Zeiten
	13. VI.	13. VI.	
Wienczíers	4^{11}	6^{05}	1 : 54 : 0
Büchner	4^{18}	5^{53} nachts	13 : 36 : 0
Lindpaintner	4^{24}	6^{23}	1 : 59 : 0
König	4^{27}	7^{05}	2 : 38 : 0
Dr. Wittenstein	8^{15}	5^{46} nachts	10 : 11 : 0

An der dritten Etappe (Schwerin-Hamburg) beteiligten sich: Wienczíers, Lindpaintner, Büchner und König.

Flugzeugführer	ab Schwerin		an Hamburg		Zeiten
	15. VI.	16. VI.	15. VI.	16. VI.	
Wiencziers	4^{01}	—	—	8^{09}	40 : 40 : 0
Lindpaintner	4^{04}	—	10^{12}	—	6 : 8 : 0
Büchner	4^{08}	—	6^{29}	—	2 : 21 : 0
König	7^{25} abends	—	—	5^{25}	10 : 00 : 0
Dr. Wittenstein[1])	—	7^{26} abends	—	9^{0}	1 : 35 : 0



Fig. 624. Lindpaintner mit seinem Begleiter Oberleutnant Hailer. (Klischee der „B. Z. am Mittag".)

[1]) außer Konkurrenz.

Dr. Wittenstein erzielte auf dieser Strecke außer Konkurrenz mit 1:35:0 die absolut beste Zeit.

Auf die vierte Teilstrecke Hamburg-Kiel begaben sich am 17. VI., nachdem Thelen und Laitsch wieder zur Stelle und Jahnow neu hinzugekommen war, 8 Flieger (Büchner, Lindpaintner, Wiencziers, Schauenburg, Laitsch, Thelen, Jahnow, Dr. Wittenstein).

Flugzeugführer	Ab Hamburg	An Kiel	Zeiten
	17. VI.	17. VI.	
Büchner	4^{0}	5^{06}	1:06:0
Lindpaintner	4^{01}	4^{57}	0:56:0
Wienczíers	4^{03}	4^{55}	0:52:0
Schauenburg	4^{09}	5^{25}	1:16:0
Thelen	5^{25}	7^{31}	1:41:0
Jahnow	5^{29}	6^{22}	0:53:0
Dr. Wittenstein	6^{01}	7^{05}	1:04:0

An die so glänzend verlaufene Etappe schloß sich die ebenso großartig verlaufene Kieler Flugwoche vom 17.—23. VI. an.

Die offiziellen Resultate waren folgede:

Großer Preis von Kiel. 1. Preis 10000 Mark und 3000 Mark Zusatzpreis: Hirth (6 Std. 15 Min.); 2. Preis 5000 Mark: Schall (4 Std. 4 Min.); 3. Preis 2000 Mark: Jahnow (3 Std. 36 Min.); 4. Preis 1000 Mark: Röver (2 Std. 55 Min.). Außerdem erhielten Nölle und Eyring je 500 Mark.

Start- und Landungspreis. Erster Preis 3000 Mark, gestiftet von Herrn Krupp von Bohlen-Halbach, mit 847 Punkten: Eyring; 2. Preis 1000 Mark mit 822 Punkten: Thelen.

Höhenpreis (Wilhelm-Jacobsohn-Preis, 2000 Mark und ein Ehrenpreis, gestiftet von Admiral Holtzendorf: Hirth.

Heimatpreis (gestiftet vom Kriegsministerium). 1. Preis in Höhe von 2000 Mark: Treischke; 2. Preis 1000 Mark: Löw.

Stafettenpreis. 1. Preis 4500 Mark und ein Ehrenpreis (gegeben vom Staatssekretär des Reichsmarineamtes): Hirth; 2. Preis 3000 Mark: Wienczíers.

Wurfpreis. Da keiner der Bewerber die Bedingungen erfüllt hat, beschließt das Preisgericht, den Geldpreis zwischen Röver und Nölle zu teilen. Röver wird außerdem ein Ehrenpreis zuerkannt.

An Sonderpreisen werden noch verteilt: Schall 500 Mark für einen gut ausgeführten Gleitflug aus bedeutender Höhe; Treitschke und Röver je 500 Mark für gute Leistungen im Start- und Landungspreis.

1. Hirth (Etrich-Rumpler) 20250 Mk.
2. Schall (Grade) . . . 6500 „
3. Thelen (Ad Astra) . . 1250 „
4. Jahnow (Harlan) . . 2500 „
5. Schauenburg (Wright) . 250 „
6. Eyring (Albatros) . . 3650 „
7. Röver (Grade) . . . 2250 Mk.
8. Nölle (Grade) . . . 1500 „
9. Treitschke (Grade) . 2500 „
10. Loew (Fritsche) . . 1000 „
11. Wienczíers (Morane) . 3000 „

Das Endziel der V. Teilstrecke, Lüneburg, erreichten am 23. VI. Lindpaintner, Büchner, Thelen und Vollmöller, am Tage darauf noch König, Schauenburg und Dr. Wittenstein.

Flugzeugführer	Ab Kiel	An Lüneburg	
	23. VI.	23. VI.	24. VI.
Büchner	4^{02}	6^{04}	—
Lindpaintner	4^{09}	6^{02}	—
Thelen	4^{13}	7^{04}.	—
Schauenburg	4^{14}	—	6^{25}
Vollmöller	4^{24}	6^{32}	—
König	5^{19}	—	7^{26}
Dr. Wittenstein	—	—	6^{45}

Die VI. Etappe, Lüneburg-Hannover, bewältigten am 24. VI. Lindpaintner, Thelen und Vollmöller, am 25. VI. Schauenburg und König.

Büchner zertrümmerte bei einer Notlandung bei Lüneburg seinen Apparat und konnte erst wieder zur XI. Etappe (Kassel-Nordhausen) starten.

Flugzeugführer	Ab Lüneburg			An Hannover	
	24. VI.	25. VI.	26. VI.	24. VI.	25. VI.
Lindpaintner	4^{02}	—	—	11^{15}	—
Thelen	4^{03}	—	—	8^{50}	—
Vollmöller	6^{10}	—	—	3^{34} nachm.	—
Schauenburg	6^{31} nachm.	—	—	—	7^{08}
König	—	6^{35}	—	—	6^{40}

Das Endziel der VII. Etappe, Münster, erreichten am 27. VI. Lindpaintner und Vollmöller.

König mußte die Etappe VII, sowie die Etappe VIII (Münster-Köln) aufgeben.

Flugzeugführer	Ab Hannover	An Münster	
	26. VI.	26. VI.	27. VI.
Lindpaintner	4^{52}	—	7^{04}
Vollmöller	4^{54}	—	5^{23}

Die VIII. Etappe (Münster-Köln) konnte nur Vollmöller zurücklegen, Lindpaintner gab 17 km vor Münster bei Appelhülsen auf.

Damit war kein Flieger mehr im Rennen, der alle Etappen geschlossen zurückgelegt hatte, und infolgedessen konnte auch der 100000 Mk.-Preis der B. Z. nicht mehr nach der Flugzeit, sondern mußte unter Zugrundelegung der Flug- resp. Passagierkilometer zur Verteilung gelangen.

Flugzeugführer	Ab Münster	An Köln		
	28. VI.	28. VI.	29. VI.	30. VI.
Lindpaintner	4^{08}	—	—	—
Vollmöller	4^{13}	—	—	7^{24}

Zur IX. Etappe (Köln-Dortmund) trat für den in Kiel verunglückten Harlan-Flieger Jahnow Hoffmann ein; außer ihm starteten zu dieser Teilstrecke Vollmöller, König und Dr. Wittenstein; alle konnten Dortmund erreichen.



Fig. 625. Büchner mit seinem Begleiter Leutnant Steffen. (Klischee der „B. Z. am Mittag".)

Flugzeugführer	Ab Köln		An Dortmund	
	1. VII.	2. VII.	1. VII.	2. VII.
Hoffmann	6^{30} nachm.	—	—	4^{58}
Vollmöller	—	5^{00}	—	6^{09}
König	—	5^{25}	—	8^{52} abends
Dr. Wittenstein	—	5^{28}	—	8^{32} abends

Zur X. Etappe (Dortmund-Kassel) starteten Hoffmann, Vollmöller, Wiencziers, König, Dr. Wittenstein und Lindpaintner.

Flugzeugführer	Ab Dortmund			An Cassel		
	3. VII.	4. VII.	5. VII.	3. VII.	4. VII.	5. VII.
Hoffmann	5^{21} nachm.	—	—	8^{37} abends	—	—
Vollmöller	5^{28} nachm.	—	—	6^{57} abends	—	—
Wiencziers	5^{32} nachm.	—	—	9^{05} abends	—	—
König	7^{22} abends	—	—	—	7^{41}	—
Dr. Wittenstein	—	7^{38} abends	—	—	—	11^{15}
Lindpaintner	—	5^{14}	—	—	—	—

An der XI. Etappe (Kassel-Nordhausen) beteiligte sich als neuer Konkurrent Hanuschke, der aber wenig ausrichten konnte, da er in Höxter anstatt in Nordhausen landete.

Es erreichten Nordhausen: Wiencziers, König, Vollmöller, Büchner und Hoffmann.

Flugzeugführer	Ab Kassel	An Nordhausen
	5. VII.	5. VII.
Wiencziers	4^{20}	7^{00}
König	6^{32} nachm.	7^{58} abends
Vollmöller	4^{57}	6^{07}
Büchner	5^{30}	6^{36}
Hoffmann	6^{35} nachm.	7^{57} abends
Dr. Wittenstein	7^{28} abends	—

Zum Überharzflug, der XII. Etappe (Nordhausen-Halberstadt) starteten zunächst Büchner, Vollmöller, Laitsch und Noelle, die ohne weiteres Halberstadt erreichten; die Flugzeiten stellten sich folgendermaßen:

1. Büchner (mit Passagier) . . . . 36 Min.
2. Vollmöller (mit Passagier) . . 44 „
3. Laitsch (mit Passagier) . . . . . 48 „
4. Nölle (ohne Passagier) . . . . . 85 „

Später legten noch Wienczicrs, dann König die Strecke zurück, während Hoffmann und Hanuschke aufgeben mußten.

Flugzeugführer	Ab Nordhausen	An Halberstadt
	7. VII.	7. VII.
Büchner	4^{04}	4^{40}
Vollmöller	6^{14}	6^{58}
Laitsch	4^{25}	5^{13}
Noelle	4^{51}	6^{16}
Jeannin	5^{24}	—
Wienczicrs	7^{44} abends	8^{19} abends
König	8^{06} abends	9^{00} abends

Der Start zur letzten Etappe (Halberstadt-Berlin) konnte des Unwetters wegen nicht, wie beabsichtigt, am Sonntag, den 9. VII. 11 erfolgen, sondern mußte erst am Montag, den 10. VII. 11 erfolgen.

Büchner erreichte in der Frühe als Erster Berlin-Johannisthal, am Nachmittag folgten Vollmöller und König, während Laitsch unterwegs aufgeben mußte.

Flugzeugführer	Ab Halberstadt	An Berlin-Johannisthal
	10. VII.	10. VII.
König	3^{31}	8^{38} abends
Vollmöller	3^{34}	8^{40} abends
Büchner	3^{36}	6^{44}

Die Flugergebnisse auf den einzelnen Tagesstrecken.

Flieger	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe km
Benno König	178.75	220.00	156.25	103.75	180.75	155.00	•	—	172.50	191.25	127.50	140.00	253.75	1882.50
Karl Vollmoller	178.75	—	—	—	183.75	155.00	225.00	210.00	172.50	191.25	127.50	140.00	253.75	1837.50
Bruno Büchner	178.75	220.00	156.25	103.75	183.75	•	—	—	—	—	127.50	140.00	253.75	1363.75
O. Lindpaintner	178.75	220.00	156.25	103.75	183.75	155.00	225.00	•	—	—	—	—	—	1222.50
Dr. Wittenstein	(143)	220.00	—	103.75	183.75	•	—	—	(138)	(153)	—	—	—	941.50
Eug. Wienczicrs	—	(176)	(125)	(83)	•	—	—	—	—	(153)	(102)	(112)	•	751.00
Schauenburg	(143)	—	—	103.75	183.75	155.00	•	—	—	—	•	—	•	585.50
Robert Thelen	(143)	—	—	(83)	(147)	(124)	•	—	—	—	—	—	—	497.0

Anmerkung. Die Zahlen geben die Kilometer an, die bei einem Streckenflug für den B. Z.-Preis in Anrechnung gebracht werden. Die in Klammern gesetzten Kilometer geben Flugleistungen ohne Passagier an, die übrigen Kilometerzahlen die Flüge mit Passagier. — Die Sterne bedeuten, daß der Flieger auf der betreffenden Strecke aufgab, die Striche, daß er auf einen Start verzichtete.

Auf Grund der Flugergebnisse ergab sich für den 100000 Mk.-Preis der B. Z. folgendes Klassement:



Fig. 626. Büchner, der dritte Preisträger im Deutschen Rundflug.

1. König mit Leutn. Koch. (Albatros-Gnôme) 1506 km, 1873 Pass.-km.

2. Vollmöller mit Oberleutn. Bertram (E. Rumpler-Mercedes) 1470 km, 1837,50 Pass.-km.

3. Büchner mit Ltn. Steffen (Aviatic-Argus) 1091 km 1363,35 Pass.-km.

4. Lindpaintner mit Ltn. Hailer (Farman-Gnome) 978 km, 1222,50 Pass.-km.

5. Wittenstein mit verschiedenen (M. Farman-Rénault) 840 km, 941,50 Pass.-km.

6. Wienczicrs (Morane-Gnome) 751 km, 751 Pass.-km.

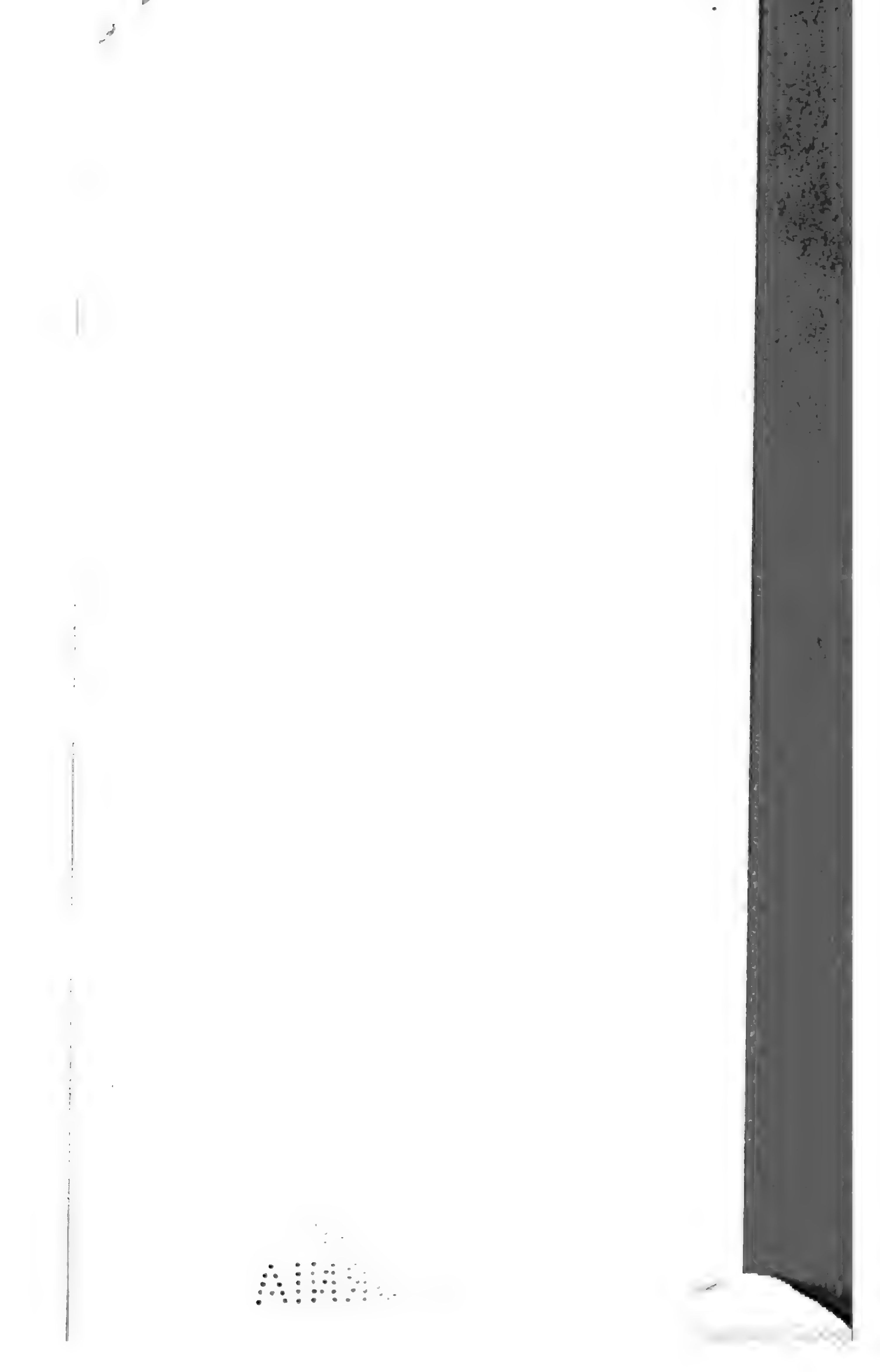
7. Schauenburg mit verschiedenen(Wright-N.A.G.) 497 km, 585,50 Pass.-km.

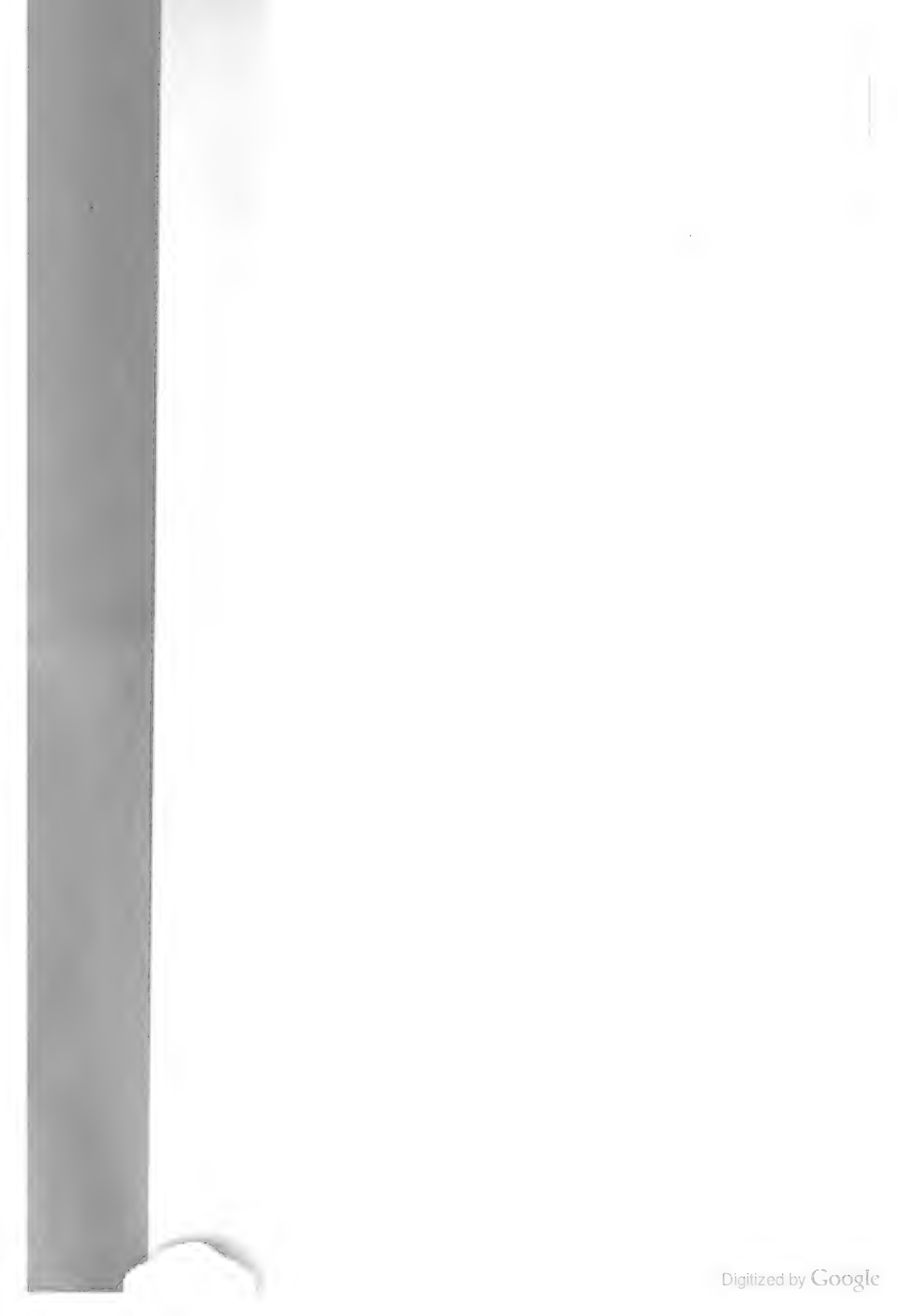
8. Thelen(Wright-Gnome) 497 km.

Der Rundflug mit den verschiedenen örtlichen Wettbewerben hat seine Pflicht getan, er hat endlich einmal Geld unter die Flieger und Flugtechniker gebracht, und daß auf jeden etwas abgefallen, zeigt die untenstehende Zusammenstellung der von den einzelnen Fliegern gewonnenen Summen.

Flieger	Etappenpreise Mark	Lokalpreise Mark	Summa Mark
König (Albatros — Gnome)	85624 [1])	3391	89015 [1])
Vollmöller (Etrich-Rumpler — Mercedes)	69286	10329	79615
Hirth (Etrich-Rumpler — Mercedes)	—	48250 [1])	48250 [1])
Büchner (Aviatik — Argus)	46754	1126	47890
Lindpaintner (Farman — Gnome)	27996	4515	32511
Wienczicrs (Morane — Gnome)	21857	4816	26673
Dr. Wittenstein (M. Farman — Renault)	19046	—	19046
Eyring (Albatros — Gnome)	—	18117	18117
	270563	90544	361117

[1]) Inklusive 28000 Mark für Apparat-Ankauf durch Kriegsministerium.





Flieger	Etappenpreise Mark	Lokalpreise Mark	Summa Mark
Transport:	270 563	90 544	361 117
Thelen (ad astra Wright mit Gnome und N. A. G.)	10 869	5 688	16 557
Schauenburg (Wright — N. A. G.)	9 918	4 576	14 494
Hoffmann (Harlan — Argus)	7 845	—	7 845
Schall (Grade)	—	6 250	6 250
Nölle (Grade)	1 614	3 428	5 042
Schulze (Schulze-Hilz)	—	4 853	4 853
Laitsch (Albatros — Gnome)	5 074	744	5 818
Röver (Grade)	—	4 273	4 273
Jahnow (Harlan — Argus)	997	2 500	3 497
Werntgen (Dorner — Körting)	—	3 335	3 335
Dr. Treitschke (Grade)	—	2 500	2 500
Heidenreich (Heidenreich — Argus)	—	1 644	1 644
Schwandt (Grade)	—	1 135	1 135
Löw (Etrich-Rumpler — Mercedes)	—	1 000	1 000
v. Gorrissen (Farman — Gnome)	—	972	972
Hanuschke (Hanuschke — Gnome)	—	897	897
C. Müller (Thiele — Gnome)	610	—	610
Lecomte (Aviatik — Argus)	—	440	440
Ölerich (Blériot — Gnome)	—	200	200
Schmidt (Aviatik — Argus)	—	89	89
Jeannin (Aviatik-E. — Argus)	—	48	48
	307 490	135 116	442 606

9. Ausscheidungsflüge zum Gordon-Bennett.

Da der französische Aero-Klub kein besonderes Ausscheidungswettfliegen für den Gordon-Bennett-Preis veranstalten konnte, so wurde beschlossen, jene Flieger als Konkurrenten zuzulassen, die bis zum 20. Juni die beste Zeit über die Strecke von 150 km erzielt hatten.

Hierdurch war eine Verbesserung der bisherigen Rekorde beinahe unausbleiblich.

So konnte Leblance (Blériot) in Etampes bereits am 12. Juni alle Rekorde für den Einzelflug von 10—150 km brechen. Seine Zeiten waren folgende:

10 km in 0 : 4 : 51 (Nieuport 0 : 5 : 7, am 11. Mai 1911),
20 „ „ 0 : 9 : 46 („ 0 : 10 : 9,4 „ 11. „ 1911),
30 „ „ 0 : 14 : 42 („ 0 : 15 : 11,4 „ 11. „ 1911),
40 „ „ 0 : 19 : 37 („ 0 : 20 : 12 „ 11. „ 1911),
50 „ „ 0 : 24 : 30,8 („ 0 : 25 : 14,4 „ 11. „ 1911),
100 „ „ 0 : 48 : 58,2 („ 0 : 50 : 36 „ 11. „ 1911),
150 „ „ 1 : 13 : 35 („ 1 : 43 : 19,6 „ 9. September 1910).

Er erzielte eine Geschwindigkeit von 125 km pro Stunde (Nieuport 119,68 km 11. Mai 1911).

Nieuport verbesserte in Chalons im Passagierflug mit einem Fluggast die von ihm selbst am 9. März aufgestellten Zeiten. Er flog:

10 km	in	0 : 5 : 44,8	(Nieuport	0 : 5 : 58,2	am	6. März	1911),
20 „	„	0 : 11 : 23,2	(„	0 : 11 : 54,6	„	6. „	1911),
30 „	„	0 : 17 : 2,4	(„	0 : 17 : 53,2	„	6. „	1911),
40 „	„	0 : 22 : 35,8	(„	0 : 23 : 47,6	„	6. „	1911),
50 „	„	0 : 28 : 9,8	(„	0 : 29 : 38,6	„	6. „	1911),
100 „	„	0 : 56 : 47,4	(„	0 : 59 : 10,	„	6. „	1911),
150 „	„	1 : 28 : 24,4	(„	1 : 22 : 45,4	„	6. „	1911).

Er erreichte eine Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 105,5 km (Nieuport 103 km am 9. März 1911).

Nieuport verbesserte am 16. Juni in Chalons bei dem Versuche, sich durch einen 150 km-Flug für den Bewerb um den Gordon-Bennett-Pokal zu qualifizieren, die einige Tage vorher von Leblanc für den Einzelflug aufgestellten Rekords, in dem er folgende Zeiten aufstellte:

10 km	in	0 : 4 : 37,2	(Leblanc	0 : 4 : 51	am	12. Juni	1911),
20 „	„	0 : 9 : 14,6	(„	0 : 9 : 46	„	12. „	1911),
30 „	„	0 : 13 : 53,8	(„	0 : 14 : 42	„	12. „	1911),
40 „	„	0 : 18 : 31,6	(„	0 : 19 : 37	„	12. „	1911),
50 „	„	0 : 23 : 10	(„	0 : 24 : 30,8	„	12. „	1911),
100 „	„	0 : 46 : 27,2	(„	0 : 48 : 58,2	„	12. „	1911).

Hierbei erreichte er eine Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 129,217 km (Leblanc 125 km am 12. Juni 1911).

10. Der europäische Rundflug.

Als größten und bedeutendsten flugsportlichen Wettbewerb, gewissermaßen als den aviatischen „Grand Prix" des Jahres, muß man den Europäischen Rundflug ansehen, der wie alle größeren Flugwettbewerbe von einer Zeitung, und zwar dem „Journal", ins Leben gerufen wurde.

Die vom „Journal" gestifteten 200000 Mk. wurden sehr bald durch umfangreiche Preisstiftungen bedeutend erhöht, und bis zum Beginn der Konkurrenz waren über 450000 Mk. an Preisen zusammen.

Der Wettbewerb sollte am 18. VI. beginnen und am 30. VI. beendet sein, während dieser Zeit waren folgende Etappen zurückzulegen:

I. Etappe (18. VI.): Paris — Lüttich (325 km), mit obligatorischer Zwischenlandung zu Reims. Start auf dem Manöverfelde von Vincennes bei Paris, Zwischenlandung im Aerodrom von Bethény bei Reims (125 km), Ankunft im Aerodrom von Ans bei Lüttich. Preise: 40000 Frs. nach den besten Zeiten für die Etappe (40% dem Ersten, 15% dem Zweiten, 10% dem Dritten usw.)

II. Etappe (20. VI.): Lüttich — Spa — Lüttich (60 km), mit obligatorischer Zwischenlandung auf dem Gelände von Bellefagne bei Spa. Preise 10000 Frs.

III. Etappe (21. VI.): Lüttich — Utrecht (180 km), mit obligatorischer Zwischenlandung zu Venloo. Ankunft im Aerodrom von Soesterberg. Preise 40000 Frs., davon eventuell 10000 Frs. dem ersten holländischen Flieger.

IV. Etappe (23. VI.): Utrecht — Brüssel (320 km), mit obligatorischer Zwischenlandung im Aerodrom von Breda. Ankunft im Aerodrom von Berchem. Preise 40000 Frs., davon 25000 Frs. für die Gesamtstrecke Paris-Brüssel und 15000 Frs. für die Etappe, nach den besten Zeiten.

V. Etappe (25. VI.): Brüssel — Roubaix (100 km). Ankunft auf dem Gelände der Ausstellung von Roubaix. Preise 15000 Frs. für die Etappe.

VI. Etappe (26. VI.): Roubaix — Calais (100 km), mit etwaiger Zwischenlandung zu Dünkirchen. Ankunft auf dem Pferderennplatze von Calais. Preise 10000 Frs. oder eventuell 18000 Frs.

VII. Etappe (27. VI.): Calais — London (190 km), mit obligatorischen Zwischenlandungen zu Dover und Brighton. Ankunft im Areodrom von Hendon-Park. Preise 72500 Frs., davon 62500 Frs. für die gesamte Strecke Paris — London und 10000 Frs. für die Etappe.

VIII. Etappe (29. Juni): London — Calais (190 km), über Brighton und Dover. Preise 10000 Frs. für die Etappe.

IX. Etappe (20. VI.): Calais — Paris (250 km), mit obligatorischer Zwischenlandung zu Amiens (130 km). Ankunft auf dem Manöverfelde von Vincennes bis zum 2. VII. Preise 220000 Frs., davon 200000 Frs. für den ganzen Rundflug, nach den besten Zeiten, und 20000 Frs. für die Etappe.

Am 18. VI. starteten in Vincennes von 6 Uhr früh ab folgende 41 Piloten:

Nr.	Pilot	Flugzeug	
1	Tabuteau	Bristol	Zweidecker
3	Tétard	Bristol	
12	Beaumont	Blériot	
13	Garros	Blériot	
24	Morin	Blériot	Eindecker
25	Amérigo	Rep	
26	Bobba	Rep	
36	Contenet	Astra	Zweidecker
37	Labouchère	Astra	
46	Le Lasseur	Blériot	
51	Gibert	Rep	
62	Landron	Pischof	Eindecker
64	Lemartin	Blériot	
65	Kuhling	Blériot	
5	Védrines	Morane	
7	Gaget	Morane	
15	Vidart	Deperdussin	
16	Prévost	Deperdussin	
17	Pascal	Deperdussin	
23	Cte d'Hespel	Deperdussin	
48	Pce de Nissole	Tellier	Eindecker
49	Weyman	Nieuport	
53	Bon de Francq	Deperdussin	
54	Valentine	Deperdussin	
56	Morrison	Morane	
63	Verrept	Morane	
66	Dalger	Morane	

XXIV. Das General-Klassement auf den verschiedenen

Nr.	Von Paris									
	Lüttich		Lüttich		Utrecht		Brüssel		Roubaix	
	I. Etappe	Vincennes — Lüttich 325 km	II. Etappe	Lüttich — Spa — Lüttich 60 km	III. Etappe	Lüttich — Utrecht 180 km	IV. Etappe	Utrecht — Brüssel 320 km	V. Etappe	Brüssel — Roubaix 100 km
1	Vidart	3: 9:54	Vidart	3:57: 4	Vidart	6:14:32	Conneau	45: 9:37	Conneau	46:24: 2
2	Védrines	3:38:15	Védrines	4:21:37	Conneau	7:48:59	Garros	47:56:57	Garros	49:12:53
3	Weymann	3:55:15	Conneau	5:27:31	Garros	9:24:59	Vidart	60:50:52	Vidart	62:49: 6
4	Conneau	4: 2:45	Garros	7:14:38	Weymann	10: 8:16	Védrines	65: 8:26	Védrines	66: 7:12
5	Barra	4: 3:34	Duval	7:46: 4	Védrines	27: 7:29	Gibert	68: 0:27	Gibert	70: 6:46
6	Duval	4:31:49	Weymann	7:47: 3	Gibert	29: 3:36	Renaux	69:14: 0	Renaux	71: 8:28
7	Garros	5: 3: 1	Barra	10:44: 6	Renaux	29:24:21	Kimmerling	72:59:35	Kimmerling	74:11:15
8	Renaux	13:56:10	Renaux	17:14:44	Barra	29:45:50	Duval	74:44:14	Train	118: 3:54
9	Kimmerling	22:44:35	Gibert	26:59:11	Kimmerling	35:24:47	Barra	91:28:44	Prévost	123:12:10
10	Tabuteau	23:58:41	Kimmerling	32:49: 9	Duval	35:25:55	Wijnmalen	110:45:32		
11	Prévost	24: 8:51	Amerigo	32:52:32	Train	49:45: 2	Train	114:53:55		
12	Wijnmalen	24:18:15	Prévost	33:31:19	Prévost	56:28:11	Prévost	119:28:37		
13	Verrept	25: 4:40	Verrept	35:21:30	Tabuteau	57: 9:46				
14	Gibert	25: 8: 8	Le Lasseur	38:26:34	Wijnmalen	59:59: 0				
15	Amerigo	25:12:40	Train	46:25:12						
16	Bathiat	25:50:54								
17	Le Lasseur	26:23:34								
18	Train	36:30:54								

Nr.	Pilot	Flugzeug	
8	Bathiat	Sommer	Eindecker
9	Kimmerling . . .	Sommer	Eindecker
10	Molla	Sommer	Eindecker
22	Wijnmalen . . .	H. Farman	Zweidecker
24	Bielovucic . . .	Voisin	Zweidecker
27	Duval	Caudron	Zweidecker
30	Loridan	H. Farman	Zweidecker
31	Charlix	Caudron	Zweidecker
33	Renaux	M. Farman	Zweidecker
34	Allard	Caudron	Zweidecker
39	Barra	M. Farman	Zweidecker
58	de Romance . .	Bonnet-Labr.	Eindecker
60	Bille	H. Farman	Zweidecker
67	Train	Train	Eindecker

Leider gab es gleich am ersten Tage mehrere tödliche Unfälle, denen Lemartin, Princetau und Landron zum Opfer fielen.

Im ganzen erreichten 22 Bewerber Reims und 18 kamen innerhalb der zulässigen Zeit in Lüttich an.

Der Start zur II. Etappe (Lüttich — Spa) mußte um volle 2 Tage verschoben werden und erfolgte erst am 21. VI.

Die ursprünglich in Spa vorgesehene Landung hatte man nachträglich aus dem Reglement gestrichen.

Etappen des Europäischen Rundflugs.

bis:

Calais		London		Calais über London		Paris über Calais London	
VI. Etappe	Roubaix — Calais 100 km	VII. Etappe	Calais — London 190 km	VIII. Etappe	London — Calais 190 km	IX. Etappe	Calais — Paris 250 km
Conneau	48: 8:41	Conneau	52:11:44	Conneau	55:11:45	Conneau	58:38: 0 4/5
Garros	48:55: 2	Garros	55:59:18	Garros	59: 3:27	Garros	62:17:16 2/5
Vidart	64:21:15	Vidart	68: 2:55	Vidart	70:59:52	Vidart	73:32:57 2/5
Védrines	67:23:33	Védrines	70:36:14	Védrines	73: 2:32	Védrines	86:37: 2
Gibert	71:52:28	Kimmerling	79:49:58	Gibert	97: 5:54	Gibert	89:42:34 3/5
Kimmerling	76: 8:12	Gibert	84:14:16	Kimmerling	88:48:58	Kimmerling	93:10:24 3/5
Renaux	78: 6:47	Renaux	92:23:50	Rénaux	106:30:56	Renaux	110:44: 5 3/5
				Barra	193:41:10	Barra	206:21:58 3/5
				Tabuteau	203: 6:51		

Die II. Etappe bewältigten folgende Konkurrenten: Védrines, Vidart, Conneau-Beaumont, Gibert, Garros, Duval, Weymann, Renaux, Barra, Amerigo, Prévost, Train, Kimmerling, Verrept, Le Lasseur.

Die III. Etappe, die am 22. VI. begann, führte die Maas entlang der holländischen Grenze zu. Von 18 in Lüttich gestarteten Konkurrenten trafen 14 am Ziel in Utrecht ein. Es waren: Vidart, Conneau-Beaumont, Garros, Weymann, Védrines, Gibert, Renaux, Barra, Kimmerling, Duval, Train, Prévost, Tabuteau, Wijnmalen.

Erst am Montag, den 26. VI. konnte der Start zur IV. Etappe (Utrecht — Brüssel) erfolgen. Von 12 in Utrecht gestarteten Fliegern passierten 12 die obligatorische Zwischenlandungsstelle in Breda und 7 trafen zunächst in Brüssel ein, die übrigen folgten nach einigen Stunden. Es waren: Conneau, Kimmerling, Védrines, Garros, Gibert, Duval, Renaux, Wijnmalen, Vidart, Barra, Prévost, Train.

Mit der V. Etappe (Brüssel — Roubaix) am 28. VI. berührte der Rundflug wieder Frankreich. Zu den bisherigen Konkurrenten trat noch de. Engländer Valentine hinzu, der nur diese Etappe bestreiten wollte, Roubaix erreichten: Védrines, Kimmerling, Garros, Conneau, Valentine Renaux, Vidart, Gibert, Train, Prévost.

Die VI. Etappe (Roubaix — Calais) zeitigte folgendes Klassement: Védrines, Vidart, Kimmerling, Conneau, Valentine, Garros, Tabuteau, Gibert, Renaux, Barra.

Am 3. VII. konnten 11 Piloten jene Bravourleistung Blériots vom Jahre 1909, den Flug über den Kanal, wiederholen.

Die 11 in Calais gestarteten Flieger überflogen ohne Havarie den Kanal, und alle bis auf Train, erreichten auch London. (Védrines, Vidart, Kimmerling, Conneau, Valentine, Garros, Tabuteau, Gibert, Renaux, Barra.)

Gibert gewann den Preis von Dover für den schnellsten Flug über den Kanal (0 : 37 : 57).

In London ergaben sich erneut Streitigkeiten zwischen den Fliegern und den Veranstaltern, die zur Folge hatten, daß die Startzeit auf 6 Uhr früh festgesetzt, die Etappe London — Calais in Dover geteilt und die IX. Etappe (Calais-Paris) auf den 7. VII. verschoben wurde.

Sämtliche zum Rückfluge in London gestarteten Flieger erreichten Dover und überflogen von hier aus ohne Zwischenfall den Kanal. Die Flugzeiten für den Flug Dover-Calais stellten sich folgendermaßen:

Védrines	0:30:0	Conneau	0:36:1	Tabuteau	0:43:51
Gibert	0:33:28	Garros	0:36:13	Renaux	0:47:56
Kimmerling	0:34:23	Vidart	0:37:23	Barra	1:49:15

Das Endziel der XIII. Etappe erreichten: Védrines, Gibert, Vidart, Conneau, Garros, Tabuteau, Barra, Kimmerling, Renaux.

Mit der IX. Etappe (Calais — Paris) fand der Rundflug am 7. VII. sein Ende. Von 41 Fliegern, die am 18. VI. Paris-Vincennes verlassen, kehrten 8 nach Erledigung sämtlicher 9 Etappen des Rundfluges wieder nach Vincennes bei Paris zurück.

Gesamtklassement des Rundfluges:

1.	**Conneau**	58 : 38 : 0 4/5	**(Blériot-Eindecker, Motor Gnome).**
2.	**Garros**	62 : 17 : 16 2/5	**(Blériot-Eindecker, Motor Gnome).**
3.	**Vidart**	73 : 32 : 57 3/5	**(Deperdussin-Eindecker, Motor Gnome).**
4.	**Védrines**	86 : 37 : 02	**(Morane-Eindecker, Motor Gnome).**
5.	**Gibert**	89 : 42 : 34 3/5	**(R. E. P.-Eindecker, Motor R. E. P.).**
6.	**Kimmerling**	93 : 10 : 24 2/5	**(Sommer-Eindecker, Motor Gnome).**
7.	**Renaux**	110 : 44 : 5 2/5	**(M. Farman-Zweidecker, Motor Renault).**
8.	**Barra**	206 : 21 : 58 3/5	**(M. Farman-Zweidecker, Motor Panhard).**

11. Flüge im Sommer 1911.

Vom 19.—26. Juni fand in Turin eine Flugwoche statt. Den 1. Preis (5700 M.) gewann Fischer, der auch einen Höhenpreis (1000 M.) und einen ersten Start und Landungspreis (3000 M.) an sich brachte.

Nieuport erreichte am 21. Juni in Chalons eine Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 133,136 km (Nieuport 129,217 km 16. Juni 1911).

Chevalier (Nieuport) legte in Mourmelon mit einer Zwischenlandung 150 km zurück; er benötigte hierzu 1 : 43 : 35 und qualifizierte sich dadurch auch für das Gordon-Bennett-Wettfliegen.

Daucourt flog von Issy les Moulineux mit seinem Eindecker nach Paris, umkreiste den Eiffelturm, setzte die Fahrt nach Orleans fort, von wo er nach kurzem Aufenthalt weiterflog, um in Pont Levoy glücklich zu landen.

Am 7. Juni bewarb sich Rittmeister von Umlauff (Lohner-Daimler) um den 15000 M.-Preis der „Zeit" für den Flug Wiener-Neustadt—Ofenpest.

Preis von 10000 Kr. für den österreichischen Pilot, der mit einer aus heimischem Material erzeugten Flugmaschine die Strecke Wien—Ofenpest (220 km)

Tabelle XXV. Zusammenstellung der von den Preisträgern des Europa-Rundflugs gewonnenen Preise.

Nr.	Etappe von — bis	Conneau-Beaumont ℳ	Garros ℳ	Vidart ℳ	Védrines ℳ	Gibert ℳ	Kimmerling ℳ	Renaux ℳ	Barra ℳ	Weymann ℳ	Tabuteau ℳ	Train ℳ	Wijnmalen ℳ	Prévost ℳ	Duval ℳ
1	Paris — Lüttich	2800	1600	16000	6000	—	1200	1600	2000	4000	1200	—	800	800	2000
2	Lüttich — Spa — Lüttich	1000	500	1500	4000	700	200	400	300	400	—	200	—	300	500
3	Lüttich — Utrecht	2100	4500	3600	600	12000	1500	900	600	1500	1200	1200	900	—	—
4	Utrecht — Brüssel	6000	1050	450	1500	750	2250	600	450	—	—	300	600	300	750
5	Brüssel — Roubaix	1093	1562	625	6249	781	2343	625	—	—	—	468	—	468	—
6	Roubaix — Calais	1020	510	1530	4081	714	510	708	306	—	204	408	—	—	—
7	Calais — London	729	520	1562	4166	416	1041	312	812	—	520	—	—	—	—
8	London — Calais	752	537	1075	4300	1612	430	322	430	—	537	—	—	—	—
9	Calais — Paris	1500	2150	8600	861	2325	1075	1075	861	—	647	—	—	—	—
	Paris — Brüssel	10000	3750	2500	1750	1250	1000	1250	750	—	—	500	500	500	1000
	Paris — London	27777	10416	6944	4861	3472	3472	2777	2777	—	—	—	—	—	—
	Paris — Paris	106221	42333	16555	11088	7777	5777	5622	4622	—	—	—	—	—	—
		160994	69428	60941	49456	31797	20598	15891	13408	5900	4298	3076	2800	2368	4025

in der kürzesten Zeit durchfliegt. 5000 Kr. erhält der Teilnehmer an der Konkurrenz, der auch die Strecke Ofenpest—Wien im Fluge zurücklegt.

Rittmeister v. Umlauff-Frankwell verließ 4,50 früh Wiener-Neustadt und landete um 7 Uhr glücklich ohne Zwischenlandung auf dem Flugfeld Rakos bei Ofenpest.

Am 24. Juni flog Rittmeister v. Umlauff (Lohner-Daimler) um 4,30 Uhr früh vom Rakoser Flugfeld bei Ofenpest ab und landete um 6,30 auf dem Flugfeld Wiener-Neustadt.

Da er im Bewerb um den 15 000 Kr.-Preis der „Zeit" auch noch den Rückweg von Ofenpest nach Wien im Fluge zurückgelegt, so gewann er auch den noch besonders hierfür ausgesetzten 5000 Kr.-Preis.

12. Fernflug Petersburg—Moskau.

Am 23. Juli nahm in Petersburg ein Flugwettbewerb seinen Anfang, der im Gegensatz zu allen übrigen gleichartigen Veranstaltungen des Jahres der Flugtechnik und dem Flugsport mehr schadete als nutzte. Das lag nicht etwa an dem mangelhaften Können der Konkurrenten, sondern lediglich an der Nachlässigkeit des veranstaltenden Organisationskomitees des Allrussischen Aero-Klubs, der den Fernflug über die ca. 600 km lange Strecke echt russisch, d. h. nachlässig organisiert und dadurch die beteiligten Flieger in schwere und gefährliche Situationen gebracht und zu schweren und tödlichen Unfällen Anlaß gegeben hatte.

Man sprach deshalb nicht mit Unrecht von einem „Katastrophenflug".

Am 23. Juli 3 Uhr früh stellten sich folgende Flieger dem Starter:

1. Wassilijew (Blériot),
2. Utoschkin (Blériot),
3. v. Lerche (Etrich),
4. Jankowski (Blériot),
5. Campo Scipio (Morane),
6. Kostin (H. Farman),
7. Masslenikow (H. Farman),
8. Slusjarenko (H. Farman).

Es standen ca. 200 000 M. an Preisen zur Verfügung.

Bei Tossno stürzte Masslenikow, in der Nähe von Nowgorod Utoschkin, in beiden Fällen wurden die Apparate vollkommen zertrümmert, während die Piloten mit dem Schrecken davon kamen.

Bei Saizewo zog sich v. Lerche bei einem Sturz eine Gehirnerschütterung zu und wurde bewußtlos ins Hospital geschafft.

Und schließlich stürzte am 25. Juli, der erst später gestartete Slusjarenko mit seinem Begleiter Schimanski in Zarskoje Selo ab, der Pilot kam mit einem doppelten Beinbruch davon, während Schimanski tot war.

Der einzige Teilnehmer, der überhaupt noch in Betracht kam, war Wassilijew, er mußte am 24. Juli wegen Benzinmangels 60 Werst vor Moskau seinen Flug unterbrechen und konnte erst am 25. Juli 4,48 früh in Moskau landen.

Sehr richtig fällte die „B. Z. am Mittag" über diesen Flug ihr Schlußurteil mit folgenden Worten:

„Und im Ergebnis hat die Flugkunst schwere Verluste erlitten; junge, tatenkräftige Menschenleben liegen auf dem Gewissen des stolzen Organisationskomitees, das in charakteristischer Weise selbst die Ursache der ungeheuerlichen Mißwirtschaft bei dem Überlandflug war."

13. Weitere Flüge im Sommer 1911.

Oberingenieur Hirth (Etrich-Rumpler) versuchte sich mit einem Passagier um den Kathreiner-Preis (50 000 M.) für den Fernflug München—Berlin zu bewerben. Er stieg am 26. Juni um 6,30 nachmittag in Puchheim bei München auf, umflog um 7,20 Ingolstadt, mußte aber bald bei der Eisenbahnstation Tauberfeld wegen eines Defektes landen. Da er in der vorgeschriebenen Zeit die ganze Strecke nicht mehr bewältigen zu können glaubte, kehrte er auf dem Luftwege wieder nach Puchheim zurück, um hier am 30. Juni nochmals zu starten.

Der italienische Flieger Cattaneo (Blériot) legte am 26. Juni die 400 km lange Strecke von Rosario am Parana nach Buenos-Aires ohne Zwischenlandung in der Zeit vom 3 : 41 : 0 zurück.

Gelegentlich der französischen Flugzeugmanöver erzielte Leutnant de Malherbe (Blériot) eine Fluggeschwindigkeit von 163 km in der Stunde.

Er flog von Vincennes nach Reims in 56 Minuten, nahm dort Benzin und Öl ein und flog dann weiter bis Douzy bei Sedan. Abzüglich seines Aufenthaltes in Reims hat der Offizier die Strecke Paris-Sedan (286 km) in 1 : 44 : 0 zurückgelegt.

Der Amerikaner Lincoln Beachey flog mit seinem Zweidecker über den Hufeisenfall des Niagara und landete wohlbehalten auf kanadischem Gebiet.

Am 28. Juni konnten die Passagiere des Dampfers „Olympic", der den Hafen von New York verlassen hatte, zum erstenmal eine Flugmaschine als Gepäckbeförderungsmittel sehen. Ein reicher Engländer hatte in Philadelphia Waren eingekauft, die ihm jedoch nicht mehr rechtzeitig vor seiner Abfahrt nach New York zugestellt werden konnten. Sie gingen im Eilpaket nach; als sie aber in New York ankamen, hatte der Engländer bereits die „Olympic" bestiegen, die schon den Hafen durchfuhr. Da wurde der Flieger Sopwith beauftragt, das Paket dem Dampfer mit dem Flugapparat nachzubringen. Rasch holte er seinen Zweidecker aus dem Schuppen hervor, und verließ nach wenigen Minuten mit dem Paket auf dem Führersitz das Fluggelände. Bald hatte er den vom Hafen aus nur noch in weiter Ferne sichtbaren Dampfer überholt, umkreiste ihn, bis auf 5 Meter niedergehend, in schönem Fluge und ließ das Paket an Bord fallen, wo es von dem erfreuten Käufer der Waren in Empfang genommen wurde. Sopwith kehrte mit seinem Apparat ohne Unfall nach New York zurück.

Vier römische Offizierflieger stiegen auf dem Flugfeld Aviano bei Udine auf, um nach Venedig zu fliegen, aber nur einer von ihnen, Leutnant Roberti, kam in Venedig an, er legte die 100 km lange Strecke in 1:25:0 zurück.

Cattaneo (Blériot), der am 26. Juni von Rosario nach Buenos Aires geflogen war, flog am 29. Juni von dort wieder nach Rosario zurück und gewann den für diesen Flug ausgesetzten Preis von 25 000 M.

14. Kathreiner-Preis.

Nach den Bestimmungen erhält der deutsche Flieger den Preis, der als Erster entsprechend den Bedingungen der Ausschreibung den Weg von München nach Berlin (über Nürnberg—Leipzig, etwa 540 km Luftlinie) zurücklegt. Von den Bedingungen des unter dem Protektorate des Bayerischen Automobil-Klubs stehenden Preisbewerbes sind folgende zu erwähnen: Es können sich nur Reichsangehörige, die im Besitze des Flug-

führerzeugnisses sind, bewerben: Flugzeug, Motor und Schraube müssen in Deutschland hergestellt sein. Der Weg München—Berlin muß innerhalb 36 Stunden zurückgelegt werden. Es sind im ganzen drei Zwischenlandungen und zwar in Nürnberg (Exerzierplatz Schweinau), in Leipzig (Flugplatz Lindenthal) und einem dritten, vom Flieger beliebig zu wählenden unangesagten Orte gestattet. Der Bewerber muß in Nürnberg und Leipzig landen. Der Aufstieg muß auf dem Flugplatz Puchheim bei München, die Landung auf dem Flugplatz Johannisthal bei Berlin, und zwar zwischen Sonnenaufgang und -untergang, also bei Tage, erfolgen. (Karte Fig. 641.)

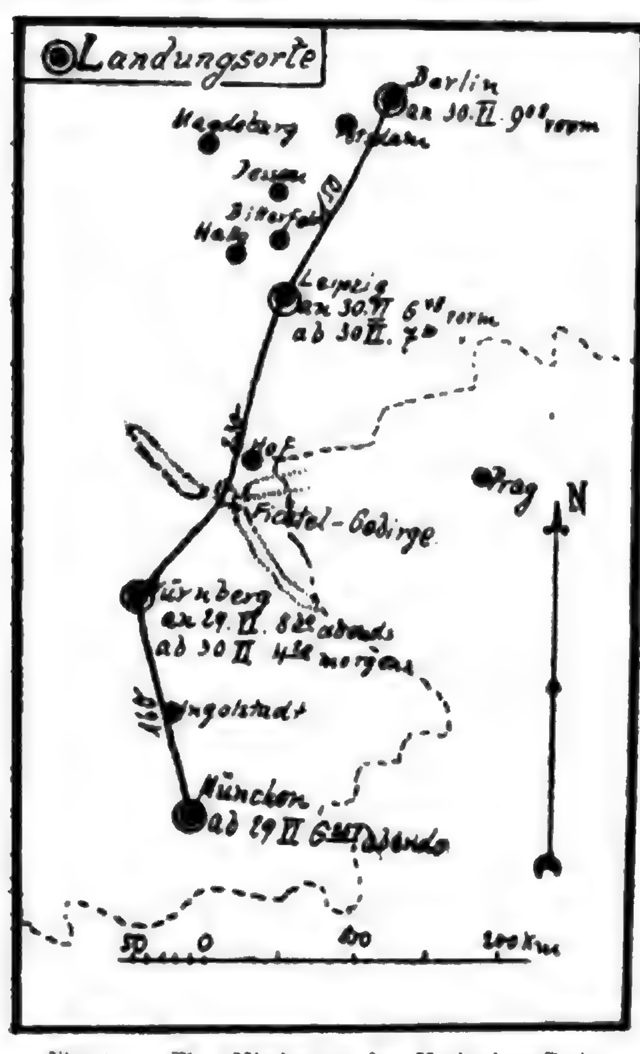


Fig. 641. Flug Hirths um den Kathreiner-Preis München — Berlin.

Am 29. Juni um 6,25 abends trat Oberingeniur Hirth (Etrich-Rumpler) zum zweitenmal die Luftreise München—Berlin an, um den Kathreiner-Preis zu gewinnen. Mit dem Fabrikanten Dierlamm als Passagier stieg er in Puchheim auf und erreichte über Petershausen, Neudeck a. d. Donau, Eichstedt, Heideck, Schwabach das 160 km entfernte Nürnberg, wo er um 8,30 abends glatt landete. Zur Zurücklegung dieser Strecke hatte er 2 : 5 : 0 benötigt.

Am 30. Juni früh 4,20 setzte Hirth seinen Siegesflug von Nürnberg fort. In 500 m Höhe ging es mit durchschnittlich 100—120 km Stundengeschwindigkeit über Erlangen, Bamberg, über den Thüringer Wald nach Leipzig (230 km), wo er nach einem Fluge von 2 : 28 : 0 auf dem Lindenthaler Flugplatz glatt landete. Nach kurzer Panse startete er bereits um 7,50 früh für die letzte Etappe, Leipzig—Berlin. Um 8,10 Uhr wurde er über Wittenberg gesichtet und um 9,08 landete er im schönen Gleitflug auf dem Flugplatz Johannisthal.

Zur Zurücklegung der gesamten 540 km langen Strecke hatte er an reiner Flugzeit 5 : 51 : 0 und insgesamt 13 : 25 : 0 benötigt.

15. Gordon-Bennett der Flugzeuge 1911.

Am 30. Juni wiederholte der Amerikaner Lincoln Beachey seinen tollkühnen Flug (27. Juni 1911) über die Niagara-Fälle.

Am 1. Juli wurde zu Eastchurch auf der Insel Sheppey zum drittenmal der Gordon-Bennett-Pokal der Flieger bestritten.

Während die bisherigen Bewerber um den Pokal zunächst auf einer Strecke von 20 km (1909 gewann Curtiss mit 0 : 15 : 50,6), bzw. 100 km

(1910 Belmont-Park gewann Graham White mit 1 : 1 : 4,3) ausgetragen wurde, wurde diesmal die größte Geschwindigkeit auf einer Strecke von 150 km gewertet, durch 25 maliges Umfliegen einer 6 km Bahn.

England, Frankreich, Amerika, Österreich und Deutschland hatten ihre Teilnahme angemeldet, aber nur die 3 erst genannten Nationen waren am Start vertreten.

Für Frankreich:

Leblanc (Blériot-Eindecker 100 PS Gnôme),
Nieuport (Nieuport-Eindecker 70 PS Gnôme),
Chevalier (Nieuport-Eindecker 30 PS Nieuport).

Für England:

Ogilvie (Baby-Wright-Zweidecker),
Hamel (Blériot-Eindecker 100 PS Gnôme),
Gilmour (Bristol-Eindecker 70 PS Gnôme).

Für Amerika:

Weymann (Nieuport-Eindecker 100 PS Gnôme).

Gleich zu Anfang stürzte Hamel, der aussichtsreichste Bewerber Englands, er wurde aus dem Sitz geschleudert, ohne ernstlich Schaden zu nehmen. Chevalier mußte infolge Motorstörung in der 2. Runde landen, bei einem weiteren Versuch mit einem andern Apparat verunglückte er beim Nehmen einer Kurve, er zertrümmerte jedoch nur sein Flugzeug und blieb selbst unverletzt. Die Flüge der übrigen Konkurrenten ergaben folgende Klassierung:

1. Weymann (150 km in 1 : 11 : 36,2,
2. Leblanc (150 „ „ 1 : 12 : 40,2),
3. Nieuport (150 „ „ 1 : 14 : 37,4),
4. Ogilvie (150 „ „ 1 : 49 : 10,4).

Der Pokal, der 1909 von Amerika gewonnen und 1910 an England übergegangen, wurde somit durch den einzigen Vertreter Amerikas Weymann für diese Nation wieder zurückerobert.

16. Flüge im Juli 1911.

In Pontarlier fanden am 3. und 4. Juli Flugwettbewerbe statt, bei denen sich Hanriot, Obre und Junod besonders hervortaten.

Am 3., 4. und 5. Juli fanden gleiche Wettbewerbe in Lausanne statt. Hieran beteiligten sich 3 Schweizer (Wyß auf Blériot, Taddéoli auf Morane und Failloubaz auf Blériot) und zwei Franzosen (Duval auf Caudron und Barra auf H. Farman). Failloubaz führte nur ein paar kurze Flüge aus, und Wyß beschädigte sein Flugzeug schon am ersten Tage. Am dritten Tage erlitt Taddeoli einen Unfall, bei dem er wie durch ein Wunder unverletzt davonkam. In 800 m Höhe versagte der Motor, und das Flugzeug überschlug sich einige Male in der Luft. Der Flieger konnte sich am Gestänge festhalten und, als sich das Flugzeug noch einige Meter über dem Boden befand, herausspringen, so daß er gänzlich unverletzt davonkam.

Die Bewerber gewannen folgende Preise: Barra 5400 M., Taddéoli 4400 M., Duval 4300 M., Wyß 4200 M., Failloubaz 1900 M.

Während eines Volksfestes zu Bolognes (Departement Manche) veranstalteten die beiden Flieger Lemasson und Lesna Schauflüge. Als der letztere

nach einem längeren Fluge landete, blieb der rechte Flügel seines Eindeckers an einer Hecke hängen. Der Apparat schlug gegen einen Baum und Lesna erlitt einen Schädelbruch sowie mehrere Rippenbrüche. Lesna ist der ehemalige bekannte Radrennfahrer, der später bei dem Automobilrennen Paris—Madrid stürzte; er erlitt dabei eine schwere Knieverletzung, infolge welcher er ein steifes Bein davontrug und dem Radsport Valet sagen mußte.

Am 4. Juli überflog Atwood den Hafen von New York und umkreiste dann die Freiheitsstatue.

Am 6. Juli wurde in St. Cyr das von Deutsch de la Meurthe gestiftete Institut für Luftschiffahrt und Flugtechnik eingeweiht.

Am 8. Juli flog der Engländer Morisson (Morane) von Paris nach Brighton. Um 5,40 früh verließ er Issy les Moulineux, um 6,30 überflog er Dieppe, um 8 Uhr landete er in Calais.

Nachdem er um 2,10 Uhr dort wieder aufgestiegen war, überflog er, gefolgt von dem fahrplanmäßig verkehrenden Postdampfer, den Kanal, erreichte um 2,50 Uhr Dover und landete zwecks Benzineinnahme in Eastbarne, von wo aus er um 5 in Brighton eintraf.

Verrept (Morane) stellte mit einem Fluge von 338 km in 4 : 20 : 0 einen neuen belgischen Entfernungs- und Dauerrekord auf (Olieslager 219,5 km im Juni 1911).

Loridan (H. Farman) erreichte in Mourmelon eine Höhe von 3280 m und stellte damit einen neuen Welt-Höhenrekord auf (Legagneux 3100 m 9. Dezember 1910).

Der italienische Flieger Manisserro (Blériot) stieg in Turin auf und flog nach Raconigi, wo sich die königliche Familie aufhielt, er flog dann in 50 Minuten nach dem Aufstiegsort zurück.

Level (Savary) stellte in Chartres mit einem Passagier an Bord einen neuen Weltrekord für 200 km mit 2 : 38 : 0 (Amerigo 3 : 19 : 0 8. Dezember 1910) und einen Weltrekord für 2 Stunden mit 151 km auf.

Am 13. Juli wurde zur Erinnerung an Bleriots Kanalflug bei Calais ein Denkmal feierlich enthüllt.

Drei französische Offizierflieger, sowie 2 Reservisten, Latham und Leblanc, wurden zu Rittern der Ehrenlegion ernannt.

Am 16. Juli fanden in Krefeld Schauflüge statt, die von Werntgen (Dorner) ausgeführt wurden.

Am 17. Juli bewarb sich Jan Olieslager (Blériot) um den 20000 M.-Preis des belgischen Aeroklubs, der dem belgischen Flieger zufallen sollte, der bis zum 1. August 1911 den längsten Dauerflug im geschlossenen Kreise ausgeführt haben würde.

Olieslager legte hierbei 625 km in 7 : 18 : 6 zurück und stellte hiermit einen neuen Entfernungsweltrekord auf (Tabuteau 584,745 km 31. Juli 1910). Ferner stellte er neue Weltrekordzeiten für 400 und 500 km auf.

400 km 4 : 44 : 51 (P. Marie 4 : 54 : 06,4 31. Dezember 1910),
500 km 5 : 53 : 00 (P. Marie 6 : 07 : 07,4 31. Dezember 1910).

Schlüter (Etrich-Rumpler) flog mit einem Passagier von Düsseldorf nach Krefeld.

Der ungarische Flieger Szekely stieg am 19. Juli früh in Wien auf und landete am Abend nach 3 Zwischenlandungen glatt in Ofenpest.

Rupp (Albatros) stieg in der Frühe des 20. Juli in Johannistal auf, erreichte Treptow, flog dann nach dem Innern Berlins, umkreiste 2 mal die

Siegessäule, flog nach dem Norden Berlins, und kehrte dann nach Johannisthal zurück, landete hier aber nicht, sondern setzte seinen Flug nach Königs-Wusterhausen fort, von wo aus er am Abend des selben Tages wohlbehalten in Johannistal eintraf.

Loridan flog am 21. Juli mit kleinen Unterbrechungen 11 Stunden und 45 Minuten lang, er legte in dieser Zeit 730 km zurück.

Durch diese Leistung hat Loridan die bisher größte an einem Tage gebotene Flugleistung erreicht.

17. Der englische Rundflug.

Die in Aussicht genommene Flugstrecke von insgesamt 1600 km Länge wurde in 5 Teilstrecken zerlegt:

I. Brooklands-Hendon = 34 km.

II. Hendon-Harrogate-Newcastle-Edinburg = 548 km. Späteste Ankunft: 29. VII., 4 Uhr 30 nachm.

III. Edinburg-Sterling-Glasgow-Carlisle-Manchester-Bristol = 612 km. Späteste Ankunft: 2. VIII., 4 Uhr 30 nachm.

IV. Bristol-Exeter-Brighton = 342 km.

V. Brighton-Brooklands = 64 km. Späteste Ankunft: 6. VIII., 4 Uhr 30 nachm.

Der von der „Daily Mail" gestiftete 250000 Mk.-Preis war nur für den Sieger bestimmt.

Ein Auswechseln von ganzen Apparaten, Motoren oder wichtigen Teilen war nicht gestattet.

Motor und Apparat wurden mit je 5 Plomben versehen, von denen am Ziel mindestens je 2 unversehrt sein mußten.

Den Bestimmungen zufolge mußte jeder Flieger nach Zurücklegung jeder Teilstrecke eine 12stündige Rast nehmen,

Der Start für die I. Etappe (Hendon-Brooklands) erfolgte am 22. VII., nachmittags 4 Uhr.

Es starteten:

1. Conneau Beaumont, Blériot-Eindecker
2. Astley, Birdling-Eindecker
3. Lt. Porte, Deperdussin-Eindecker
4. Kemp, Arco-Zweidecker
5. Patterson, Baby-Graham White-Zweidecker
6. Védrines, Morane-Eindecker
7. Blanchet, Bréguet-Zweidecker
8. Lt. Cammell, Blériot-Eindecker
9. Audemars, Blériot-Eindecker
10. Valentine, Deperdussin-Eindecker
11. Pizey, Bristol-Zweidecker
12. Pixley, Bristol-Zweidecker
13. Prier, Bristol-Eindecker
14. Cody, Cody-Zweidecker
15. de Montalent, Bréguet-Zweidecker
16. Hamel, Blériot-Eindecker
17. L. Reynolds, Howard Wright-Zweidecker
18. Hucks, Blackburn-Eindecker
19. Weymann, Nieuport-Eindecker
20. Bier, Etrich-Eindecker

Conneau traf als Erster um 4 Uhr 20 in Hendon ein, gefolgt von Astley und Patterson.

Das Endziel der I. Etappe, die weiter nichts als ein kleiner Paradeflug, erreichten: Védrines, Conneau, Hamel, Valentine, Astley, Blanchet,

Audemars, Cody, Pixley, Patterson, de Montalent, Pizey, Weymann, Reynolds, Bier, Hucks, Cammell.

Am Montag, den 24. VII. starteten die Flieger in der obigen Reihenfolge zur II. und schwersten Teilstrecke (Hendon-Edinburg).



Fig. 642. Védrines.

Patterson hatte den Wettbewerb aufgegeben, Blanchet stürzte bei Luton ab, zertrümmerte dabei sein Flugzeug, ohne selbst Schaden zu leiden. Ebenso erging es Pixley bei Spofforth vor Harrogate, de Montalent mußte wegen Benzinmangels in Melton landen, Pizey mußte an der gleichen Stelle landen, um die Schraube auszuwechseln. Bier mußte infolge Versagens des Kühlers bei Hatfield landen, hierbei wurde sein Eindecker stark beschädigt.

In Edinburg trafen ein:

1. Védrines . . . 6:59:30
2. Conneau . . . 7:26:47
3. Valentine . . . 12:15:7

Von allen übrigen Konkurrenten blieben noch, wenn auch mit ganz geringen Aussichten, im Rennen: Hamel, Cody, Reynolds, Pizey, Astley und de Montalent.

Die III. Etappe (Edinburg-Bristol), die am 25. VII. ausgeflogen wurde, gestaltete sich immer mehr zu einem Duell zwischen Conneau und Védrines.

Um 8 Uhr 37 erreichte Conneau Bristol, um 9 Uhr Védrines. Der Rückstand der übrigen Konkurrenten wurde immer größer, auch Valentine, der einzige Engländer im Vordertreffen, der bei Castle-Cury einen Schraubendefekt hatte, blieb zurück.

Der Start zur IV. Teilstrecke (Bristol-Brighton) erfolgte am 26. VII., nur Conneau und Védrines kamen als Starter in Frage.

Inzwischen waren neben Valentine auch noch Hamel und de Montalent über Edinburg hinausgekommen.

Valentine, der sich von allen Engländern am weitesten voraus befand, verließ Glasgow, mußte aber bald darauf wegen Motordefekts nördlich Dumfries landen. Auch diese Teilstrecke konnten nur Conneau und Védrines bewältigen. Das Ergebnis der V. und letzten Etappe (Brighton-Brooklands) konnte an dem Endresultat des Rundfluges nichts mehr ändern. Conneau landete am 27. VII., 2 Uhr 08 nachm. in Brooklands, eine Stunde später traf Védrines ein. Conneau hatte die 1600 km lange Strecke in 22:28:18 zurückgelegt und damit den 250000 Mk.-Preis der „Daily Mail" gewonnen.

18. Fortsetzung der Flüge im Sommer 1911.

Poulain (Poulain) überflog die Insel Amager und stürzte infolge eines Motorschadens in den Öresund, während er selbst gerettet wurde, erlitt seine Maschine starke Beschädigungen.

In Washington stattete am 24. Juli der amerikanische Flieger Atwood dem Präsidenten auf dem Luftwege einen Besuch ab, er landete nur wenige Meter vor dem „Weißen Haus".

Werntgen (Dorner) überflog gelegentlich des Bochumer Schaufliegens in 300 m Höhe die Stadt Bochum.

In Gießen nahm am 24. Juli eine mehrtägige Schauflugveranstaltung ihren Anfang. Der Gradeflieger Kahnt unternahm mehrere Einzel- und Passagierflüge.

Jules Tyck (Blériot) stellte in Kiewitt-Hasselt mit 2600 m einen neuen belgischen Höhenrekord auf.

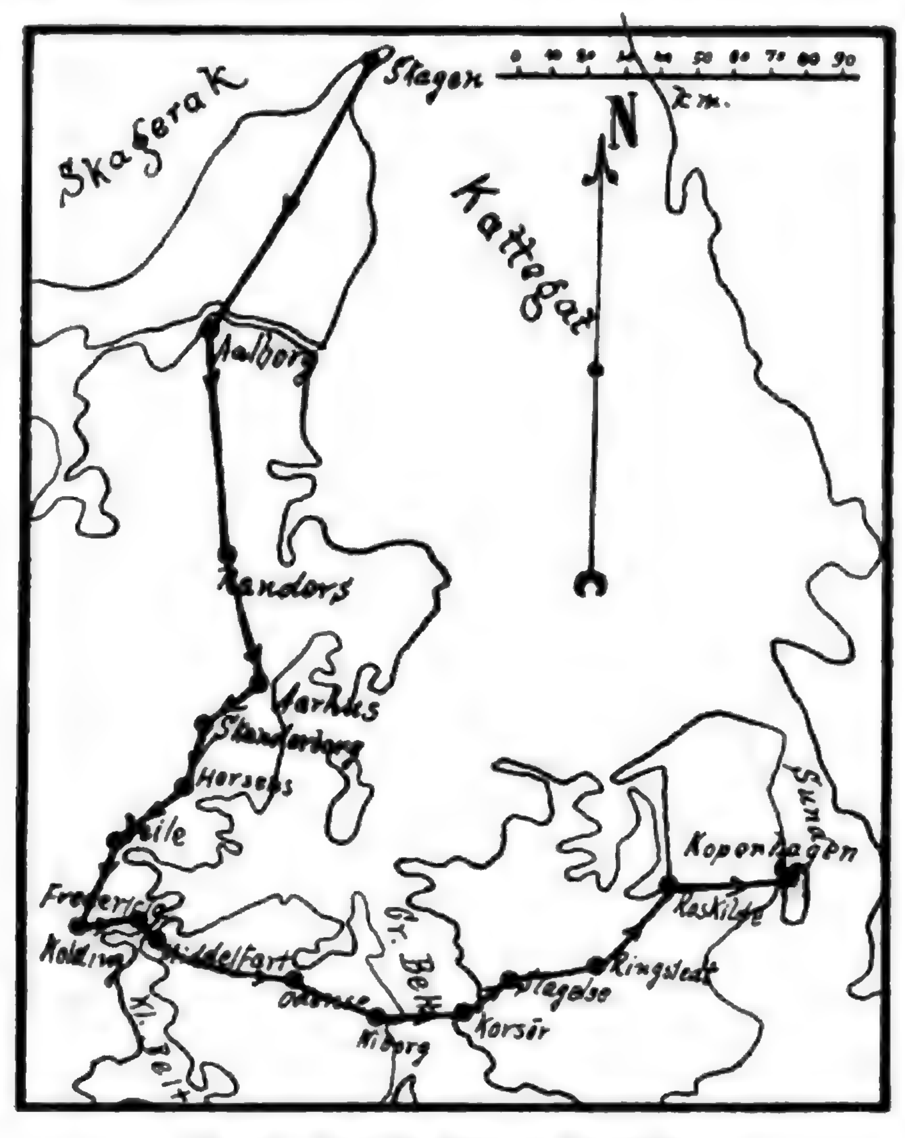


Fig. 643. Karte des dänischen Überlandfluges.

Am 29. Juli landete der deutsche Militärflieger Leutnant von Thüna mit einem Offizier als Begleiter in Gotha, er hatte einige Tage vorher Döberitz verlassen und das Ziel seines Fluges nach mehreren Zwischenlandungen erreicht.

Einige Tage darauf stürzte er beim Aufstieg zum Rückflug in Gotha ab und zertrümmerte seinen Apparat.

Der vom Automobilklub de France mit großem Geschick ausgearbeitete Flugwettbewerb, der in der Zeit vom 30. Juli bis 6. August vor sich gehen sollte, konnte mit Rücksicht auf die geringe Zahl der Meldungen leider nicht zur Ausführung kommen.

Am 31. Juli stellte Level (Savary) in Chartres einen neuen Passagierflugentfernungsweltrekord auf und gleichzeitig einen Passagierflugentfernungsrekord für drei Stunden.

Level legte in 3 : 12 : 35, 241,790 km zurück.

(Amerigo 228,3 km am 9. Dezember 1910.)

Der dänische Überlandflug nahm in Skagen seinen Anfang, es starteten Poulain und Nielsen. Letzterer mußte sehr bald eine Notlandung vornehmen und beschädigte seinen Eindecker schwer.

Poulain erreichte Frederikshavn, er hatte die 31 km lange Strecke in 0 : 31 : 0 durchflogen, bei der Landung wurde auch seine Maschine beschädigt, so daß die Durchführung des Rundfluges zunächst ins Stocken geriet.

Am 1. August schloß der Wettbewerb um den 20 000 M.-Preis des belgischen Aero-Klubs für den längsten Dauerflug eines belgischen Fliegers, als Preisträger wurde Jean Olieslager (Blériot) anerkannt, der am 17. Juli 625 km in 7 : 19 : 16 zurücklegte.

Der Flieger Albert Buchstaetter (Sommer) flog am 2. August von Itzehoe nach Hamburg, wo er nach Zurücklegung der 50 km langen Strecke auf der Bahrenfelder Rennbahn landete.

Am 3. August unternahm Colliex mit einem Voisin-Wasserzweidecker erfolgreiche Versuche, u. a. stieg er in Issy les Moulineux auf und landete auf der Seine. Von hier stieg er ohne Schwierigkeiten wieder auf und landete von neuem auf der Wasserfläche.

Védrines (Morane) stieg um 5,55 früh auf dem Flugfeld Hendon (20 km nördlich London) auf, schlug die Richtung nach Brighton ein, überflog ohne Begleitschiff den Kanal zwischen Folkestone und Brighton, und in Boulogne angekommen, setzte er, den Flug über dem Meere fort und flog an der Küste entlang nach Dieppe.

Um 6 Uhr startete er in Dieppe zum Weiterflug nach Paris, gegen 7,20 landete er in Issy les Moulineux.

Hendon—Dieppe 300 km = 2 : 35 : 0.
Dieppe—Issy les Moulineux 370 km = 1 : 20 : 0.

Védrines hatte also zur Zurücklegung der 470 km langen Strecke, von der er 125 km über dem Meere zurücklegte, 3 : 35 : 0 benötigt.

Der Flieger Mac Curdy aus Kanada und der Amerikaner Villardt fochten über die Strecke Hamilton—Torento ein Match aus, aus dem Mac Curdy mit 32 Minuten Flugzeit als Sieger hervorging.

Kapitän Félix (Blériot) stellte mit 3350 m einen neuen Höhenweltrekord auf (Loridan 3280 m 8. Juli 1911).

Der österreichische Flieger Bier (Etrich) erreichte mit einem Fluggast in Wiener-Neustadt eine Höhe von 1200 m und stellte damit einen neuen österreichischen Höhenrekord für Passagierflüge auf (Oberleutnant Blaschke 1050 m 27. Juli 1911).

Renaux (M. Farman) bewarb sich am 7. August um den Michelin-Pokal, auf den bis dahin Loridan die Anwartschaft hatte, er legte in 12 Stunden aber nur 657 km zurück (Loridan 730 km in 11 : 45 : 0) und mußte infolge eines Defekts am Höhensteuer landen.

De Montalent (Bréguet) stellte mit 1500 m einen neuen englischen Höhenrekord für Passagierflüge auf, den er selbst am Tage darauf auf 2250 m schraubte, wodurch er gleichzeitig einen neuen Welthöhenrekord für Passagierflüge schuf (Schendel 1680 m 9. Juni 1911).

19. Der belgische Rundflug.

Diese unter großen Mühen und Kosten ermöglichte Veranstaltung hatte unter den ungünstigsten Wetterverhältnissen zu leiden, so daß der in der Zeit vom 6. bis 15. VIII. geplante Wettbewerb auch nicht in diesem Zeitraum durchgeführt und die anfänglich festgelegten Propositionen nicht aufrecht erhalten werden konnten.

Der Rundflug begann am 6. VIII. und endete am 22. VIII. Von den 18 gemeldeten Fliegern nahmen eigentlich nur 10 an den meisten oder nur einigen Etappen teil. Es waren:

Tyck (Blériot);
Vasseur (Vasseur);
Crombez (Sommer);
Contenet (Astra-Wright;
Lescarts (H. Farman);
Lanser (Deperdussin);
Graf Hespel (Deperdussin);
Parisot (H. Farman);
Prévost (Deperdussin);
Tabuteau (Morane).

Die erste Etappe führte von Brüssel nach Mons (130 km), die zweite von Mons nach Tournai (74 km), die dritte von Tournai nach Blankenberghe (113 km), die vierte von Blankenberghe nach Antwerpen (106 km), und die letzte von Antwerpen über Leuven, Huy, Namur nach Brüssel (180 km).

Die erste Etappe wurde von folgenden Fliegern erreicht:

Lanser; Tyck; Crombez;
Contenet; Lescarts; Graf Hespel.

Am 8. VIII. erfolgte der Start zur zweiten Etappe. Sie ergab folgendes Klassement:

Tyck; Lanser; Graf Hespel; Contenet.

Am 10. VIII. setzte das ungünstige Wetter ein. Keiner der Konkurrenten konnte die dritte Etappe (Tournai-Blankenberghe) im Laufe dieses Tages bewältigen. Erst am 11. VIII. traf Lanser als erster in Blankenberghe ein. Das Klassement dieser Etappe stellte sich folgendermaßen:

Tyck; Graf Hespel; Lanser Contenet.

Der für Sonntag, den 13. VIII. festgesetzte Start zur vierten Etappe mußte von Tag zu Tag verschoben werden. Schließlich sah sich das Organisationskomitee gezwungen, ein Ergänzungsreglement zu erlassen, in dem der Hauptsache nach folgendes bestimmt war: 1. die am 13. VIII. von Blankenberghe unternommenen mißglückten Abflugsversuche kommen nicht in Anrechnung, 2. der Start von Blankenberghe soll definitiv am 17. VIII. nachmittags erfolgen, 3. die für die Ankunft in Antwerpen vorgesehene Maximalfrist wird bis 20. VIII. verlängert.

Antwerpen erreichten am 17. bzw. 18. VIII.: Tyck, Parisot, Graf Hespel und Lanser.

Als erster traf am 20. VIII. Graf Hespel in Brüssel ein. Am 21. VIII. folgten Parisot und Contenet, am 22. VIII. Tyck und Lanser.

Tyck wurde, obgleich er als vierter am Endziel ankam, der erste Preis (20000 M. vom belgischen Aero-Klub und der Pokal des Königs) zuerkannt, da er der einzige war, der alle Etappen reglementsmäßig zurückgelegt hatte. Das weitere Klassement war folgendes:

2. Lanser (Blériot);
3. Graf Hespel (Deperdussin);
4. Contenet (Astra-Wright);
5. Parisot (H. Farman).

Am 8. August bewarb sich Fourny (H. Farman) in Toussus le Noble um den vom französischen Aeroklub ausgesetzten Dauerpreis für den längsten Dauerflug ohne Zwischenlandung, er hatte sich für einen 18stündigen Flug eingerichtet, mußte aber nach 11 Stunden und 52 Minuten, nachdem er 460 km zurückgelegt, landen.

Védrines (Morane) startete am 9. August um den Michelin-Pokal. Das für dieses Jahr neu aufgestellte Reglement für diese Trophäe gestattet Zwischenlandungen, doch muß die Durchschnittsgeschwindigkeit des Gesamtfluges größer als 55 km sein.

Védrines blieb mit mehreren Pausen von 4,30 früh bis 3,18 nachmittags in der Luft und legte während dieser 10 Stunden und 56 Minuten 808 km zurück. Hierdurch brach er den bisherigen Distanzrekord für die an einem Tage im Fluge zurückgelegte Strecke (Loridan 730 km in 11 : 45 : 0 21. Juli 1911).

Poulain (Poulain) stürzte gelegentlich des dänischen Rundfluges am 10. August bei Aalborg ab und wurde schwer verletzt. Nachdem am folgenden Tage auch der Däne Nielsen durch einen schweren Sturz ausgeschieden war, fand der Rundflug ein frühes Ende.

Buchstaetter (Sommer), der Mechaniker Lindpaintners, legte am 12. August die 180 km lange Strecke Hamburg-Rendsburg—Schleswig—Husum in Fluge zurück. Bei der Rückkehr nach Hamburg mußte er in Itzehoe eine Notlandung vornehmen.

In Wiener-Neustadt fand die Preisverteilung an jene Flieger statt, denen bei den Flugwettbewerben am 11., 15. und 18. Juni Preise zuerkannt wurden. Preise erhielten:

Überlandflugwettbewerb: 1. Oberleutnant Bier 2000 Kr., 2. Rittmeister v. Umlauff: 1000 Kr.

Dauerwettbewerb:

a) Dauerflug: Szekely 1000 Kr. mit 1 : 22 : 31,6,
b) Flugdauersumme: Szekely 1000 Kr. mit 1 : 23 : 24,6.
c) Neukonstruktion: Wiesenbach 600 Kr. mit 0 : 22 : 0,2.

20. Flüge bis Oktober 1911.

Am 13. August führte Védrines (Morane) den ersten der 10 Botenflüge von Paris nach Trouville aus, zu denen er sich vom „Journal“ gegen ein hohes Honorar verpflichten ließ.

Radley (Blériot) nahm in Calais einen neuen Eindecker in Empfang, den er auf dem Luftwege nach England überführte, hierbei überquerte er in 22 Minuten den Kanal in der Richtung Les Baracques—Maidstone.

Leutnant v. Hiddessen (Euler) flog mit einem Passagier von Darmstadt nach Cronberg, umflog das Schloß Friedrichshof, in dem gerade der Kaiser zu Besuch weilte und kehrte nach seinem Aufstiegsort zurück.

Kahnt (Grade) führte am 14. August von der Heringsdorfer Rennbahn aus einen ausgezeichneten Flug weit in die See hinaus und zurück aus.

Oberleutnant v. Blaschke (Etrich) stellte mit Rittmeister Schmiedel als Passagier in Wiener-Neustadt mit 1375 m einen neuen österreichischen Passagierflughöhenrekord auf (Bier 1200 m 5. August 1911), der gleichzeitig die beste österreichische Höhenflugleistung darstellt.

Büchner (Aviatik) flog mit Passagier von Mülhausen nach Monteliard, jenseits der Grenze, von wo er am Tage darauf wieder auf dem Luftwege nach Habsheim bei Mülhausen i. E. zurückkehrte (Fig. 644).

Der französische Flieger Albert Fileux mußte infolge eines Motordefekts beim Überfliegen von Neuyork mitten in der Stadt landen, während hierbei das Flugzeug und ein Automobil stark beschädigt wurden, kam Fileux mit dem Schrecken davon.

Szekely flog als Erster über das Semmering-Gebiet und landete dann glatt wieder in Wiener-Neustadt.

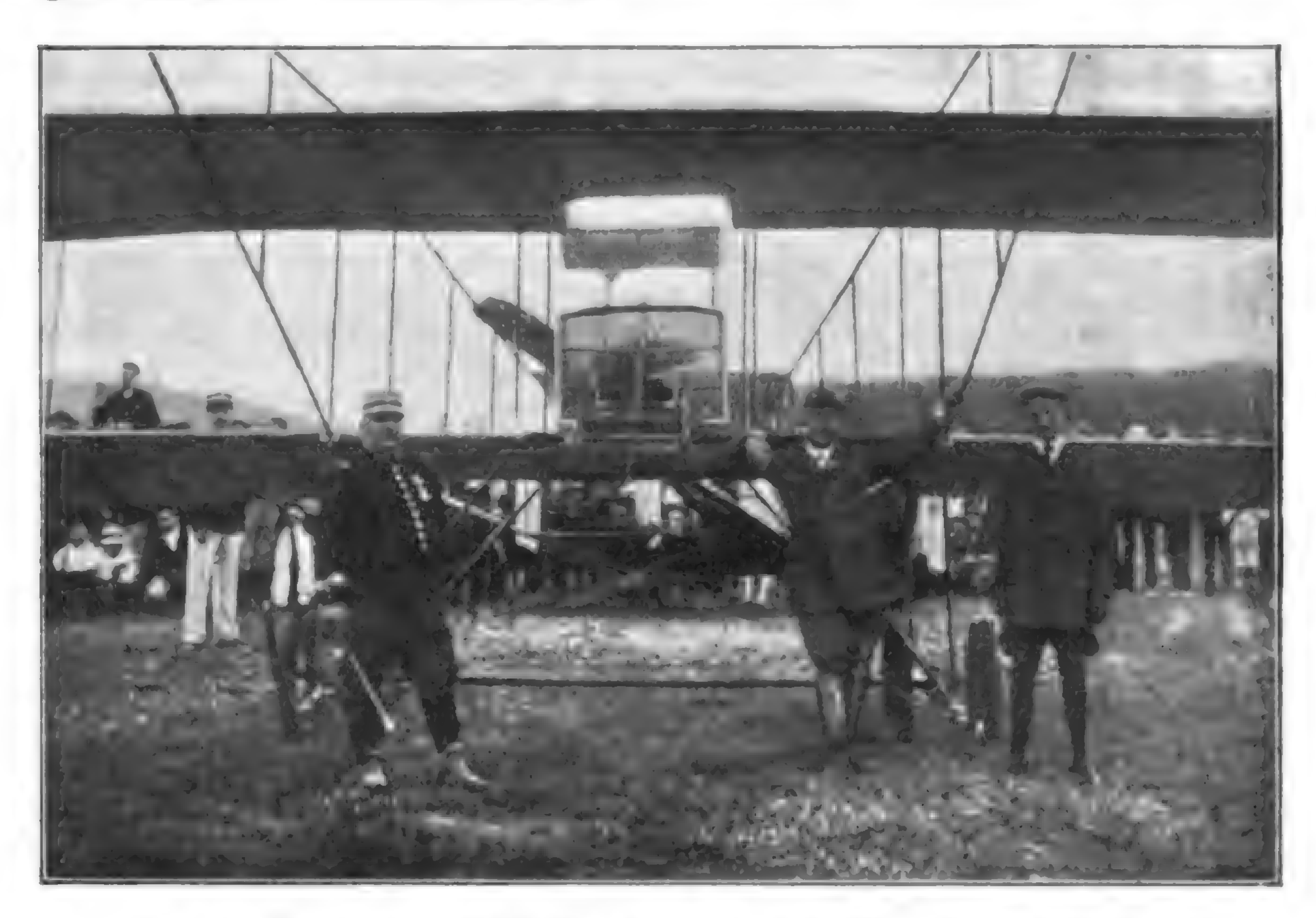


Fig. 644. Büchner landet in Frankreich bei seinem Überlandflug Mülhausen—Monteliard.

Am 16. August flog der Stuttgarter Aviatiker Fiedler mit einem Eindecker eigener Konstruktion von Konstanz aus über den Bodensee nach Heiligenburg zum Fürsten Fürstenberg.

Auf dem Mailänder Flugfeld stürzte Bertoletti aus 1000 m Höhe ab, das Flugzeug wurde vollständig zertrümmert, der Flieger wurde mit lebensgefährlichen Verletzungen dem Krankenhause zugeführt.

Védrines unternahm einen Flug von Paris nach Trouville, stürzte jedoch kurz vor der Landung mit seinem Morane-Eindecker ins Meer, konnte aber unverletzt von einem Boote gerettet werden.

Der englische Leutnant Gerrard stellte am 17. August mit 4 : 15 : 0 einen neuen englischen Dauerrekord für Überlandflüge mit Passagier auf.

Sopwith flog in Chicago mit 2 Fluggästen 1 : 10 : 0 und stellte hiermit einen neuen amerikanischen Passagierflugrekord auf.

Moineau (Bréguet) erreichte am 18. August mit 2 Fluggästen in La Bravelle eine Höhe von 900 m, er stellte hiermit einen neuen Höhenrekord für Passagierflüge mit 2 Fluggästen auf (Houlette 800 m 22. April 1911).

In Schweidnitz fand am 19. August anläßlich der dortigen Gewerbeausstellung ein Schaufliegen statt, an dem Koenig (Albatros), Vollmöller (Etrich-Rumpler), Hanuschke (Hanuschke) und Kahnt (Grade) teilnahmen.

Hoffmann (Harlan) beförderte im Auftrage des Verlages Ullstein die Morgenausgabe der „Berliner Morgenpost" auf dem Luftwege von Johannisthal nach Frankfurt a. O. und händigte sie an den Frankfurter Vertreter des Verlages aus. Zum ersten Male wurden in Deutschland Zeitungen auf dem Luftwege den Abonnenten zugestellt.

Die französische Fliegerin Jane Herveu (Blériot) bedeckte im Bewerbe um den Femina-Pokal 1911 in Etampes 101,6 km, womit sie zunächst Anwärterin auf diese Trophäe wurde.

In Chicago erreichte der Amerikaner Brindley (Wright) eine Höhe von 3574 m, womit er den Höhenweltrekord von Kapitän Felix (3350 m am 5. August 1911) geschlagen haben würde. Doch dürfte Brindleys Leistung nicht anerkannt werden.

Von Frankfurt a. O. aus fand auf der Strecke Frankfurt—Küstrin der neumärkische Überlandflug statt, zu dem Hoffmann (Harlan), Jeannin (Aviatik), Schwandt (Grade) und Witte (Wright) gemeldet hatten.

Nur Hoffmann und Witte konnten in Frankfurt a. O. starten und Küstrin erreichen.

Servies (Deperdussin) stellte mit einer Flugleistung von 215 km in 2 : 51 : 0 und 900 m Höhe einen neuen algerischen Entfernungs-Dauer- und Höhenrekord auf.

Der Amerikaner Beatty soll mit einem Fluggast in Chicago 3 : 45 : 0 in der Luft zurückgelegt haben. Sollte diese Leistung anerkannt werden, so hätte Beatty damit einen neuen Weltrekord für Passagierflugdauer aufgestellt (Amerigo 3 : 19 : 39 8. Dezember 1910).

Die Brüder Michelin überwiesen am 23. August dem französischen Aeroklub 50000 M., um durch Aussetzung entsprechender Preise das Flugzeug als Kampfinstrument zu fördern. (Aero-Cible Michelin.)

Der Amerikaner Harry Atwood (Wright) traf am 24. August auf seinem Fluge St. Louis—Neuyork in Nyack = 26 Meilen von Neuyork ein, er hatte damit 1994 km zurückgelegt und die bisher größte Luftreise ausgeführt.

Am 25. August erreichte er glücklich Neuyork und beendete damit die 2030 km lange Strecke St. Louis—Neuyork.

Am 15. August war er von St. Louis abgeflogen und hatte am gleichen Tage Chicago erreicht.

Am 16. August erreichte er Toledo, am 17. August Cleveland, am 19. August Erie, am 20. August Lyons, am 21. August Syracouse, am 22. August Cornhall, am 23. August Castleton, am 24. August Hook.

Für die gesamte Strecke benötigte er eine Flugzeit von 28 Stunden und 9 Minuten.

Am 27. August fand auf dem Flugfeld Puchheim bei München ein Flugwettbewerb statt, der folgendes Ergebnis brachte:

I. Schnelligkeitsflug über 10 Kilometer. 1. Dr. Wittenstein in 8 Min. 36 Sek. — II. Dauerflug. 1. Dr. Wittenstein. 2. Dr. Lissauer. 3. St. Wild. 4. Otto Lindpaintner. — III. Überlandflug. 1. Dr. Wittenstein 19 Min.

20 Sek. — IV. Passagierflug. 1. Dr. Wittenstein 18 Min. 24 Sek. — V. Höhenflug. 1. Dr. Wittenstein 550 m.

Helen (Nieuport) bewarb sich um den Michelin-Pokal, mit 3 maliger Landung legte er in 13 : 39 : 19, 1126,4 km zurück, er überbot somit die von Védrines am 9. August 1911 aufgestellte Leistung (808 km in 10 : 56 : 0) und erwarb damit zunächst die Anwartschaft auf den Michelin-Pokal.

Marc Pourpe (Blériot) überflog am 27. August von Boulogne aus ohne Begleitschiff in 30 Minuten den Kanal und landete bei Dower, von hier aus setzte er den Flug bis Folkestone fort.

Am 28. August überquerte er beim Rückflug nach Boulogne nochmals den Kanal.

Helen (Nieuport) bewarb sich am 28. August um den Prix Quentin—Bauchard, er flog von Bouy nach Issy les Moulineux und wurde hierdurch zunächst Anwärter auf den genannten Preis.

Pascal (Deperdussin) versuchte in Etampes Helen den Michelin-Preis zu entreißen, mußte aber nach Zurücklegung von 812,2 km sein Vorhaben aufgeben.

Bei Verdun fanden größere artilleristische Schießübungen statt, zu denen mehrere Militärpiloten als Beobachter herangezogen wurden, die die Lage der Schüsse feststellen und den feuernden Batterien Meldungen machen mußten. Der Versuch hatte ein vorzügliches Ergebnis.

Der französische Flieger und Konstrukteur Sommer führte am 20. August mit 6 Fluggästen, von denen jeder mindestens 75 kg wog, einen Überlandflug von Douzy nach Mouzon (16 km) aus. Die beste Leistung ähnlicher Art hatte gleichfalls Sommer ausgeführt (Überlandflug mit 5 Fluggästen: 0 : 15 : 0 26. Januar 1911).

Fiedler stürzte bei einem Versuch, den Bodensee zu überfliegen, am 29. August mit einem Eindecker eigener Konstruktion infolge Versagens des Motors ins Wasser. Der Eindecker sank sofort, Fiedler konnte schwimmend das Ufer erreichen.

Am 1. September erschienen gelegentlich der Kaiserparade auf dem Tempelhofer Felde Vollmoeller (Etrich-Rumpler) und Eyring (Albatros) über dem Paradefelde, umkreisten dasselbe und kehrten nach Johannistal zurück.

Fourny (M. Farman) legte in einem ununterbrochenen Fluge von 11 : 1 : 29 = 720 km zurück, er stellte hiermit einen neuen Weltdauer- (H. Farman: 8 : 12 : 47,2 18. Dezember 1910) und Weltentfernungsrekord (Olieslager: 625,2 km 17. Juli 1911) auf.

Am 2. September führte Thelen (ad astra-Wright) den Flug Aarhus—Kopenhagen aus und gewann den hierfür ausgesetzten Preis von 3000 M.

6,35 früh verließ er Aarhus, überflog das Kattegat und landete um 8,15 früh in Morköw (50 km von Kopenhagen). 6,37 nachmittag setzte er seinen Flug fort und landete um 7 Uhr nachmittag auf dem Kopenhagener Flugplatz.

Bei diesem Flug hatte Thelen mit 120 km einen neuen dänischen Entfernungsrekord für die längste in ununterbrochenem Fluge zurückgelegte Strecke aufgestellt.

Am 4. IX. stellte Garros (Blériot) in St. Malo mit 4250 m einen neuen Höhenweltrekord auf (Kapt. Felix = 3350 = 5. VIII. 11). Der Bréguet-Pilot Moineau flog am 5. IX. mit 2 Fluggästen von Douai aus nach dem Manöverschauplatz. Er legte mit insgesamt 410 kg Belastung die Strecke

Douai-Mourmelon in 1:50:0 zurück. Seine Leistung stellte den ersteren längeren Überlandflug mit 2 Fluggästen dar.

Lindpaintner (Farman-Otto) mit Leutnant Hailer als Begleiter begab sich auf dem Luftwege zum Start zum Schwäbischen Überlandfluge. Er legte zunächst die 140 km lange Strecke München-Ulm mit 97 km Stunden-





Vorderseite Fig. 645. Rückseite
der zur Erinnerung an den Alpenflug Chavez' (1910) geprägten Münze.

geschwindigkeit zurück. Am 8. IX. früh verließ er Ulm, überflog die Schwabenalb, mußte vor Weil bei Wendlingen landen und erreichte gegen Abend das Endziel, den Weiler Flugplatz.

Hélen (Nieuport) verbesserte am 8. IX. den von ihm selbst am 27. VIII. 11 für den Michelin-Preis aufgestellten Rekord (1126,4 km in 13:39:19), indem er mit dreimaliger Landung 1252,8 km in 13:17:0 zurücklegte.

21. Der Schwabenflug.

Die Veranstaltung fand in der Zeit von 10. bis 13. IX. statt, sie wurde organisiert vom Württembergischen Verein für Luftschiffahrt, vom Oberschwäbischen Verein für Luftschiffahrt, vom Württembergischen Flugsport-Klub, vom Württembergischen Landesverband des Deutschen Luftflottenvereins und vom Verein Deutscher Flugtechniker.

Für den Flugwettbewerb war folgendes Programm festgelegt:

10. IX. Schauflüge auf dem Rennplatz Weil bei Eßlingen;
11. IX. Überlandflug Weil-Wasen (Cannstatt-Plorchingen-Reutlingen [Zwischenlandungsort]) — Ulm (120 km);
12. IX. Schauflüge in Ulm;
13. IX. Überlandflug: Ulm-Biberach- Ravensburg-Friedrichshafen (94 km).

Es waren folgende Preise ausgesetzt:

A. Preise für die Gesamtstrecke:

1. Preis 20 000 M. (Preis des Grafen Zeppelin),
2. „ 8 000 M. (Preis der Stadt Stuttgart),
3. „ 5 000 M. (2. Preis des Grafen Zeppelin),
4. „ 4 000 M. (Preis der Stadt Eßlingen).

B. Preise für Teilstrecken.

2 Preise von je 8000 M.

C. Preise für Schauflüge.

2 Preise von je 3000 M.

D. Preis des Kgl. Preuß. Kriegsministeriums in der Höhe von 3000 M.

E. Ehrenpreis S. M. des Königs v. Württemberg für den schnellsten Flug Ulm-Friedrichshafen.

F. *Zusatzpreis des Grafen Zeppelin* 3000 M.

An den Schauflügen in Weil beteiligten sich: Schall (Grade), Hoffmann (Harlan), Vollmoeller (Rumpler), Jeannin (Aviatik), Kahnt (Grade) und Noelle (Grade). Jeannin gewann den Passagier-Preis, Schall den Dauerpreis.

Es starteten am 11. X. in Weil zur ersten Etappe: Hirth; Jeannin (mit; Passagier); Hoffmann (mit Passagier); Noelle; Vollmoeller (mit Passagier); Kahnt; Roever.

Es erreichten zunächst Ulm: Jeannin und Vollmoeller. Hirth mußte kurz vor Ulm auf dem Lerchenfelde landen, Hoffmann vor Reutlingen, Roever und Noelle auf dem Cannstatter Wasen. Kahnt blieb in Reutlingen.

Hoffmann setzte am 12. X. seinen Flug fort und erreichte glatt Ulm. Lindpaintner, der noch am Abend des 11. X. vom Flugplatz Weil abgeflogen war, ging in Reutlingen nieder, beschädigte hierbei seinen Apparat, konnte erst am 12. X. Ulm erreichen.

Bei den am 12. X. in Ulm stattfindenden Schauflügen zeichnete sich besonders Hanuschke durch einen Dauerflug von 48 Minuten aus.

Die 2. Etappe Ulm-Friedrichshafen wurde von folgenden Fliegern, und zwar ohne Unterbrechung zurückgelegt:

Hellmuth Hirth (Rumpler-Taube, 120 PS österr. Daimler) ohne Passagier 1 Std. 4 Min.

Emil Jeannin (Aviatik-Eindecker, 100 PS Argus) mit Passagier (E. v. Gorrissen) 1 Std. 16 Min.

Hans Vollmoeller (Rumpler-Taube, 100 PS Argus) mit Passagier (Oberleutnant z. S. Bertram), 1 Std. 28 Min.

Hans Roever (Grade-Eindecker) ohne Passagier, 1 Std. 28 Min.

O. E. Lindpaintner (deutscher Renn-Farman, 70PS Gnom) mit Passagier (Leutnant Hailer), 1 Std. 35 Min.

S. Hoffmann (Harlan-Eindecker, 100 PS Argus) mit Passagier (Oberleutnant Albrecht), 1 Std. 40 Min.

Da der Wettflug das seltene Resultat ergab, daß zwei Flieger (Jeannin und Vollmoeller) die beiden Etappen Weil-Ulm und Ulm-Friedrichshafen in der genau gleichen Zeit von 2: 49: 30 zurückgelegt haben, so erkannte das Schiedsgericht auf totes Rennen.

Der erste Preis von 20 000 M. (Preis des Grafen *Zeppelin*) und der zweite Preis von 8000 M. (Preis der Stadt Stuttgart) wurden zusammengelegt und jeder der beiden Sieger erhielt 14 000 M. Jeannin fielen ferner der Preis des Königs von Württemberg für den schnellsten Flug Ulm-Friedrichshafen — seine reine Flugzeit auf dieser Etappe betrug 58 Minuten — und der Preis des Kriegsministeriums für den schnellsten Flug mit Passagier zu.

Der dritte Preis von 5000 M., den wie den ersten Graf Zeppelin gestiftet hatte, fiel an Helmuth Hirth (Rumpler-Taube, 120 PS österr. Daimler). Der vierte Preis in Höhe von 4000 M. (Preis der Stadt Eßlingen) wurde S. Hoffmann (Harlan-Eindecker, 100 PS Argus-Motor) zuerkannt.

Am 11. IX. startete der amerikanische Flieger Fowler in Los-Angeles um den von Hearst für eine Luftreise quer durch Nordamerika gestifteten 50 000 Dollar-Preis. Am folgenden Tage erlitt er einen Unfall, der ihn zunächst an der Fortsetzung seines Planes hinderte.

Am 12. IX. bewarb sich Helene Dutrien (H. Farman) um den Femina-Pokal 1911 (Jane Herveu 101,6 km am 19. VIII. 11) und legte hierbei in 2:45:0 230 km zurück. Sie wurde hierdurch Anwärterin auf den Pokal und stellte gleichzeitig einen neuen Rekord für den Damenflug auf (Helene Dutrien 1672 km in 2:35 am 21. XII. 10).

Am 13. IX. begann James Ward (Curtiss) von New York aus den Flug durch die Vereinigten Staaten um den Hearst-Preis (s. am 11. IX.), mußte aber nach einer Woche den Flug unbeendet abbrechen.

Thelen (Ad astra-Wright) überflog am 16. IX. von Korsör aus den großen Belt, er legte die 20 km betragende Entfernung bei starkem Gegenwinde in 20 Minuten zurück.

Am gleichen Tag beendete der Franzose Bregi mit Lebault als Begleiter den Flug Casablanca-Fez.

Dr. Wittenstein und Leutnant Hill flogen am 17. IX. von München nach Landshut ins Manövergelände.

Der englische Militärflieger Leutnant Cammell verunglückte beim Ausprobieren eines neuen Apparates in Hendon tödlich.

Der italienisch-französische Rundflug Bologna-Venedig-Bologna nahm seinen Anfang. Mehrere Militär- und Zivil-Piloten, unter letzteren auch Frey, der seinerzeit auf seinem Fluge von Rom nach Turin so schwer verunglückt ist, nahmen teil. Das Endklassement ergab: 1. André Frey (Eindecker Morane, Motor Gnom), 2. Gaubert (Zweidecker Astra, Motor Gnom) usw.

Auf dem Flugfeld von Mirafiori stellte am 21. IX. der italienische Flieger Rossi durch einen Flug von 2:2:0 (142 km) einen italienischen Passagierflug-Dauerrekord auf.

Mahieu (Voisin) stellte am 22. IX. in Issy les Moulineux mit 2460 m einen neuen Passagierflug-Höhenrekord auf (Montalent: 2250 m am 8. VIII. 11).

Am 24. IX. nahm in Johannistal die zweite diesjährige Berliner Flugwoche ihren Anfang. Fräulein Melly Beese (Etrich-Rumpler) stellte hierbei einen Weltrekord im Damenpassagierflug auf, indem sie mit einem Passagier an Bord 2:09:0 in den Lüften blieb.

Am 26. IX. 11 stellte dieselbe Fliegerin mit 825 m einen Höhenrekord für Damenflüge auf.

Das Endergebins der Flugwoche stellte sich folgendermaßen:

Im Flugzeug-Wettbewerb A erhielt Alfred Pietschker auf Albatros-Zweidecker den 1. Preis in Höhe von M. 5390,07. Joseph Suvelack auf Rumpler-Taube erhielt den 2. Preis von M. 4609,93 M. Helmuth Hirth auf Rumpler-Taube wurde die Plakette des Kaiserlichen Aero-Klub für die größte erreichte Höhe zugesprochen.

Im Flugzeug-Wettbewerb B flog Pietschker 826 Minuten und gewann M. 3716,71; Suvelack flog 733 Minuten und erhielt M. 3258,79; Witte flog 632 Minuten und erhielt 2809,77 M.; Grulich flog 610 Minuten und erhielt M. 2711,96; den 5. Preis erhielt Frl. Beese, die 562 Minuten

flog, mit M. 2498,56; Kahnt flog 452 Minuten und erhielt M. 2009,53; Engelhard flog 409 Minuten und erhielt M. 1818,37; Schirrmeister flog 335 Minuten und erhielt M. 1489,38; Schwandt flog 331 Minuten und erhielt M. 1471,60; Oelerich flog 316 Minuten und erhielt M. 1404,91; Caspar flog 300 Minuten und erhielt M. 1333,78; Schauenburg flog 295 Minuten und erhielt M. 1311,55; Hanuschke flog 257 Minuten und erhielt M. 1142,61; Wertheim flog 194 und erhielt M. 862,53; Noelle flog 166 Minuten und erhielt M. 826,96; Otto flog 130 Minuten und erhielt M. 578,10; Röver flog 94 Minuten und erhielt M. 417,95; Steinbeck flog 76 Minuten und erhielt M. 337,94.

22. Flüge bis November 1911.

Am 25. IX. flog der österreichische Flieger Widmer (Blériot) von Venedig über das Adriatische Meer nach Triest.

Am 30. IX. führte Renaux (M. Farman) einen 300 km-Flug von Vincennes über Orleans nach Etampes aus. Damit hatte er im Bewerb um den „Prix Quentin Bauchard" im ganzen 6370 km zurückgelegt. Ihm wurde der erste Preis (30 000 Fr.) zuerkannt, Hélen der zweite (15 000 Fr.) mit 5500 km, Tabuteau der dritte (5000 Fr.) mit 3470 km.

Am 1. X. nahm der Ausscheidungswettbewerb in der Flugzeugkonkurrenz des französischen Kriegsministeriums seinen Anfang.

Vom 1. bis 8. X. fand in Wiener-Neustadt eine Flugwoche statt. Es gewannen:

Oberleutnant d. R. Bier (Etrich) den Kaiserpreis für die größte Höhe;
Rittmeister v. Umlauff (Lohner-Daimler) und Oberleutnant von Blaschke (Etrich) den Kaiserpreis für Militärpiloten;
Oberleutnant Miller (Etrich) den Überlandflugpreis nach Neunkirchen;
Oberleutnant v. Blaschke (Etrich) den Überlandflugpreis nach Wien;
Stanger (Etrich) den Geschwindigkeitspreis;
Illner (Etrich) den Dauerpreis.

Während der Flugwoche wurden einige neue österreichische und Weltrekords aufgestellt. Illner (Etrich) verbesserte durch einen Dauerflug von 4:5:0 am 8. X. den österreichischen Dauerrekord für Passagierflüge mit einem Fluggast (Illner 2:33:0 = 2. IV. 11).

Oberleutnant d. R. Bier (Etrich) stellte am 2. X. mit 250 km einen neuen österreichischen Entfernungsrekord für Passagierflüge mit einem Fluggast auf (Warchalowski 180 km = 17. XII. 10), der gleichzeitig auch einen neuen Weltrekord darstellte (Level 241,790 km = 30. VII. 11).

Am 4. X. schuf er durch einen 120 km-Flug gleichzeitig einen neuen österreichischen und Weltrekord für die Entfernung im Passagierflug mit 2 Fluggästen (Nieuport 110 km = 9. III. 11).

Er erreichte am 1. X. 11 mit 2 Passagieren an Bord eine Höhe von 1503 m, (Moineau 876 m = 18. VIII. 11), nicht anerkannt, da einer der Passagiere nicht das erforderliche Körpergewicht von 70 kg gehabt haben soll.

In Johannisthal schuf am 1. X. Hirth (Etrich-Rumpler) mit 2475 m einen neuen deutschen Höhen-Rekord (Hirth 2200 m = 20. VI. 11).

Pietschker (Albatros) erreichte mit 2 Fluggästen die Höhe von 730 m, er schuf damit einen deutschen Höhenrekord für Passagierflüge mit 2 Fluggästen. Er blieb mit 2 Fluggästen 2:19:0 in der Luft, was gleichzeitig einen deutschen Dauerrekord für diese Art Flüge darstellte.

Am 7. X. unternahm der österreichische Flieger Widmer auf einem Blériot-Eindecker einen Flug von Venedig über das Adriatische Meer nach Triest. Er flog um 5 Uhr früh ab und langte um 6 Uhr 20 Min. glücklich in Triest an.

Am 8. und 9. X. fand in Hannover ein Flugwettbewerb statt. Die Preisverteilung ergab folgendes Resultat:

Hirth 5216 M. für Flugdauer-, Höhen- und Geschwindigkeitspreis und Frühpreis, Hoffmann 1865 M. für Flugdauer- und Frühpreis unter Anrechnung eines Zuschlages den deutschen Motor, Suvelack 2218 M. für Flugdauer- und Höhenpreis und derselbe Zuschlag wie bei Hoffmann.

Schall, Schmidt und Schwandt erhielten jeder einen Trostpreis von ca. 240 M. Fräulein Lagler erhielt einen Ehrenpreis in Form eines Pokals.

Der amerikanische Flieger Rodgers erreichte am 10. X. im Bewerb um den Hearst-Preis (200 000 M., Flug durch Amerika von Ozean zu Ozean) von New York aus Thomson in Missouri. Er hatte damit 2182 km zurückgelegt und Atwoods Luftreiserekord (2035 km am 25. VIII. 11) überboten.

Am 12. X. flog Hamel (Blériot) von Hardelot aus nach England. Beim Kap Grinez überflog er in 500—1800 m Höhe den Kanal, landete wegen starken Nebels erst in Maidstone (Flugzeit: Hardelot-Maidstone 2 Stunden). Dann stieg er wieder auf, flog die Themse entlang bis nach London und landete glatt in Appleton. Damit war der Kanal im Jahre 1911 zum 27. Male überflogen (1909 1 mal, 1910 5 mal).

1. Blériot 9. VII. 09 (Blériot-E.)
2. de Lesseps 21. V. 10 (Blériot-E.);
3. Rolls 2. VI. 10 (Wright-Z.);
4. Moisant 17. VIII. 10 (Blériot-E.);
5. Sopwith 18. XII. 10 (Howard-Wright-Z.);
6. Cecil Grace 22. XII. 10 (Short-Grace-Z.);
7. Pierre Prier 12. IV. 11 (Blériot-E.);
8. Védrines 3. VII. 11 (Morane-E.);
9. Vidart 3. VII. 11 (Deperdussin-E.);
10. Conneau 3. VII. 11 (Blériot-E.);
11. Kimmerling 3. VII. 11 (Sommer-E.);
12. Gibert 3. VII. 11 (R. E. P.-E.);
13. Garros 3. VII. 11 (Blériot-E.);
14. Renaux 3. VII. 11 (M. Farman-Z.);
15. Tabuteau 3. VII. 11 (Bristol-Z.);
16. Barra 3. VII. 11 (M. Farman-Z.);
17. Train 3. VII. 11 (Train-E.);
18. Valentine 3. VII. 11 (Deperdussin-E.);
19. Duval 4. VII. 11 (Caudron-Z.);
20. Védrines 5. VIII. 11 (Morane-E.);
21. Gibert 5. VIII. 11 (R. E. P.-E.);
22. Kimmerling 5. VIII. 11 (Sommer-E.);
23. Conneau 5. VIII. 11 (Blériot-E.);
24. Garros 5. VIII. 11 (Blériot-E.);
25. Vida t 5. VIII. 11 (Deperdussin-E.);
26. Tabuteau 5. VII. 11 (Bristol-Z.);
27. Renaux 5. VII. 11 (M. Farman-Z.);

28. Barra 5. VII. 11 (M. Farman-Z.);
29. Morrisson 8. VII. 11 (Morane-E.);
30. Védrines 4. VIII. 11 (Morane-E.);
31. Radley 13. VIII. 11 (Blériot-E.);
32. Marc Pourpe 27. VIII. 11 (Blériot-E.);
33. Hamel 12. X. 11 (Blériot-E.).

Am 15. X. fand in Saarbrücken ein vor der Luftverkehrsgesellschaft organisiertes Schaufliegen statt, an dem Hirth (Etrich-Rumpler), Koenig (L. V. G.-Zweidecker) und Kahnt (Grade) teilnahmen.

Am 15. X. lief der Termin für einen der englischen Michelin-Preise ab; ihn gewann Cody (Cody-Zweidecker) durch einen am 11. IX. ausgeführten Flug von 3:6:0.



Fig. 646. Enthüllung des provisorischen Denkmals für Chavez in Domodossola.

Die Brüder Wright stellten in Amerika Versuche mit einem neuen Gleitflieger an. Am 17. X. wurden die ersten 4 Schwebeflüge ausgeführt, von denen der längste 180 m lang war und 20 Sekunden dauerte.

Am 18. X. flog der französische Konstrukteur Sommer mit 6 Fluggästen (Gesamtnutzlast von 600 kg) von Reims nach Chalons. Die 60 km lange Strecke legte er in 55 Minuten zurück und stellte damit einen neuen Weltrekord im Passagierflug auf. (Sommer: 16 km mit 6 Fluggästen 29. VIII. 11.)

Orville Wrigth machte mit seinem neuen Gleitflieger mehrere Flüge, bei denen er jedesmal einen vollständigen Stillstand der Maschine in der Luft von 5 Sekunden Dauer erzielt haben soll. Ein Flug dauerte 0:1:15, was jedenfalls der längste Zeitraum ist, währenddem eine motorlose Flugmaschine sich in der Luft halten konnte.

In Montmouth wurde auf dem Azincourt-Square am 19. X. durch Lord Raglan ein Denkmal für den zu Bournemouth tödlich verunglückten Flieger C. S. Rolls enthüllt.

Hanuschke unternahm am 20. X. mit einem Eindecker eigener Konstruktion von Johannisthal einen Flug über Berlin.



Fig. 647. Entwurf eines Denkmals für die Märtyrer der Aviatik.

23. Die Opfer des Flugsports 1910-11.

Die Unfälle im Flugwesen haben sich leider ständig vermehrt, infolge der bedeutend größeren Anzahl der ausgeführten Flüge, jedoch ist der Prozentsatz der Unfälle im Verhältnis zu den Flügen gesunken. Bei der zunehmenden Vollkommenheit in der Konstruktion der Flugzeuge und der immer größer werdenden Übung der Flieger ist, namentlich wenn erst ein brauchbarer automatischer Stabilisationsapparat herausgebracht ist, auf ein Abnehmen der Unfälle und größere Sicherheit im Flugzeuge zu rechnen.

Am 15. September 1910 stürzte Ralph Johnstone (Wright) in Denver bei einem Rekordversuch ab.

Grund: Bruch der Vertikalstützen und Zusammenklappen der beiden Tragflächen in 300 m Höhe. Den Bruch der Stützen führt man auf die zu jähen Schwenkungen und Fallbewegungen zurück, die Johnstone leidenschaftlich gern ausführte.

Johnstone blieb mit gebrochener Wirbelsäule tot liegen. Man kann ihn wohl als das Opfer allzu waghalsiger Gleitflüge ansehen; denn man bezeichnete ihn nicht ohne Grund als den verwegensten Piloten, der bis dahin existierte.

Tabelle XXVI. Die besten flugsportlichen Leistungen am 15. November 1911.

Dauer	11:01:29	Fourny	1. IX. 11	M. Farman-Zweidecker	Entfernung			720 km	Fourny	1. IX. 11	M. Farman-Zweidecker
Höhe	Einzelflug				Passagierflug mit 1 Fluggast			Passagierflug mit 2 Fluggästen			
	4250 m	Garros	4. IX. 11	Blériot-Eindecker	2460 km	Mahieu	22. IX. 11	1503 m	Bier	28. IX. 11	Etrich-Eindecker
1 Fluggast	4:13:00	Lt. Gerard	16. VIII. 11	Bristol-Zweidecker				250 km	Bier	2. X. 11	Etrich-Eindecker
2 Fluggäste	2:51:00	White	30. X. 10	White-Zweidecker				112 km	Bier	4. X. 11	Etrich-Eindecker

in 1 Stunde	133,136 km Nieuport, 21. VI. 11	105,5 km Nieuport, 12. VI. 11	101,466 km Nieuport, 9. III. 11	52,875 km de Baeder, 1. VIII. 10	96,10 km Busson, 10. III. 11	65 km Sommer, 30. III. 11
Rekorde der Geschwindigkeit	Einzelflug				Passagierflug mit 1 Fluggast	
	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden	1 Stunde	2 Stunden
	116,5 km Nieuport, 10. V. 11	167,5 km Aubrun, 18. IX. 10	252,5 km Aubrun, 18. IX. 10	325,905 km P. Marie, 31. XII. 10	101,25 km Nieuport, 6. III. 11	190,858 km Bier, 31. X. 11
	5 Stunden	6 Stunden	7 Stunden	8 Stunden	3 Stunden	—
	407,675 km P. Marie, 31. XII. 10	490 km P. Marie, 31. XII. 10	522,937 km Tabuteau, 30. XII. 10	451,08 km H. Farman, 18. XII. 10	224,85 km Level, 30. VII. 11	—

Übersee-flug	Dauer	3:30:00	Lt. Bague*)	5. III. 11	Damen-flug	Dauer	Helene Dutrieu 2:45:00	Passagier-flug	Melly Beese 2:20:00 26. IX. 11	Höhe	Melly Beese 825 m 26. IX. 11
	Entfernung	209 km	Lt. Bague			Entfernung	230 km 18. IX. 11				

Größte Personenbelastung: 12 Fluggäste (653 kg) = Sommer = 800 m in 25 m Höhe.
Größte an einem Tage im Fluge zurückgelegte Strecke (mit Unterbrechungen): 1252 km in 14:07:00 = Helen am 8. IX. 11.
Längste Luftreise mit bestimmtem Endziel: 5000 km in der Zeit vom 17. IX. 11 — bis 3. XI. 11 — Rodgers — Newyork—San Franzisko.

*) Nizza—Gorgona.

Johnstone war Amerikaner und stand im 24. Lebensjahr.

Ingenieur Cammarota (H. Farman) stürzte am 3. Dezember 1910 auf dem Militärflugfelde in Centocelle bei Rom mit seinem Begleiter Geniesoldat Castellani aus 25 m Höhe ab. Während Cammarota in weitem Bogen herausgeschleudert wurde, lag Castellani unter dem Apparat, beide waren tot.

Es war der 1. Unfall im Flugsport, der gleichzeitig 2 Opfer an Menschenleben forderte.

Cammarota war 32, und Castellani 22 Jahre alt.

Grund: Der Zweidecker versagte in einer Kurve, man führt dieses darauf zurück, daß Cammarota den bewährten Farman-Zweidecker fortgesetzt verbessern wollte, ihn in Wirklichkeit aber verschlimmerte.

Cecil Grace (Short-Grace) bewarb sich am 22. Dezember 1910 um den de Forest-Preis für den längsten ununterbrochenen Flug von England aus über den Kanal nach dem Kontinent. Nachdem er den Kanal überflogen, wollte er von Calais aus wieder nach England zurückkehren, seitdem er die Küste verlassen, blieb er verschollen.

Grund: Wie Ingenieur Short selbst erklärt hat, war bei der Konstruktion des eigens für den Bewerb um den de Forest-Preis gebauten Zweideckers auf die Möglichkeit einer Wasserlandung überhaupt nicht gerücksichtigt.

Grace war Engländer und stand im 22. Lebensjahre.

In Sao Paulo in Brasilien kam am 26. Dezember 1910 der Italiener Giulio Picollo (Blériot) bei einem Schauflug ums Leben.

Grund: Picollo war durch einen Konkurrenten gezwungen, seine Schauflüge auf einem gänzlich ungenügenden Platze, einem Velodrom, auszuführen und mußte sich, um einen genügenden Anlauf nehmen zu können, eine besondere und direkt gefährliche Anlaufbahn bauen lassen. Als er trotz zahlreicher Warnungen zum ersten Male einen Abflug versuchte, überschlug sich sein Eindecker, er wurde hinausgeschleudert und zerschmetterte sich hierbei den Kopf.

Am 28. Dezember kamen wieder Flugzeugführer und Begleiter ums Leben.

Der Chefpilot der Antoinette-Werke Laffont wollte mit dem jugendlichen Spanier Pola als Begleiter von Issy aus den Flug nach Brüssel antreten, um sich um den Grand-Prix des französischen Automobilklubs zu bewerben. Bei einer Proberunde stürzte der Eindecker infolge Bruchs eines Flügels aus ziemlicher Höhe ab und begrub beide unter sich.

Grund: Reißen von Spanndrähten.

Am 30. Dezember 1910 verunglückte der französische Militärpilot Jacques Nompar de Caumont-La Force (Nieuport) bei einem Probeflug zum Bewerb um den Deperdussin-Pokal tötlich.

In ihm verlor Frankreich einen seiner tüchtigsten Militärpiloten.

Noch auf dem Sterbebette heftete ihm der Kriegsminister das Kreuz der Ehrenlegion an.

Am 31. Dezember 1910 bewarb sich John Moisant (Blériot) in New-Orelans um den Michelin-Preis, in 400 m Höhe schlug sein Flugzeug plötzlich um und stürzte mit rasender Schnelligkeit zur Erde. Moisant zog man schrecklich verstümmelt aus den Trümmern hervor, er starb auf dem Wege zum Krankenhause.

Der Amerikaner Hoxsey (Wright) kam am 31. Dezember 1910 in Los Angelos bei einem Rekordfluge ums Leben.

Grund: Man darf seinen Unfall wohl nur auf seine von vielen Seiten gerügte Tollkühnheit zurückführen. Auch an jenem Tage war er von einem

kurz vorher aufgestiegenen Flieger vor einem Fluge gewarnt worden, weil die Luft voller „Hohlräume" war.

Hoxsey stieg aber trotz dieser Warnung auf.

Als erster Pilot des neuen Jahres mußte am 9. Januar 1911 der Österreicher Russijan in Belgrad sein Leben lassen.

Grund: Er besaß als Pilot keine ordentliche Schulung, hatte noch nicht einmal das Pilotenexamen abgelegt und hatte ohne die erforderlichen technischen Vorkenntnisse zu besitzen, sich nach eigenen Ideen einen Eindecker gebaut.



Fig. 648. Leutnant Stein.

Trotzdem wagte er sich an einen Überlandflug und öffentliche Schauflüge.

Am 6. Februar 1911 hatte die junge deutsche Militäraviatik ihr erstes Menschenleben zu beklagen.

Leutnant Stein fiel bei einem Gleitflug in 20 m Höhe aus einem Militär-Zweidecker heraus und blieb mit gebrochener Wirbelsäule liegen.

Grund: Stein ist fraglos auch das Opfer allzu waghalsiger Gleitflüge geworden. Am 6. Februar stellte er mehrmals den Motor ab, ging zum Gleitflug über, um dann wieder den Motor arbeiten zu lassen. Bei der allzuheftigen Beanspruchung des Höhensteuers dürfte er durch den Handhebel von seinem Sitz geschleudert worden sein.

Der Franzose Jules Noël (Sommer) kreiste am 9. Februar mit de la Torre als Begleiter lange Zeit bereits um den Flugplatz Douzy, als er in 150 m Höhe nach einer kurzen Wendung den Motor abstellte, um im steilen Gleitfluge niederzugehen. Plötzlich endete der Gleitflug in einem jähen Absturz, und der Zweidecker zerschellte am Boden, Noël war sofort tot, de la Torre röchelte noch und starb in einigen Minuten ebenfalls.

Am 28. März verunglückte in Issy der Italiener Céi (Caudron) tödlich bei einem Versuche, den Höhenrekord zu schlagen.

Grund: Céis unglaubliche Gleichgültigkeit und Verwegenheit; denn er war, ohne sich vorher über das richtige Funktionieren aller Organe seines Apparates überzeugt zu haben, trotz aller Warnungen bei ungünstigem Wetter aufgestiegen.

Am 14. April konnte auch die französische Marine ihr erstes Menschenleben als Opfer der Aviatik beklagen.

Leutnant Byasson (Blériot) führte in Buc einige Flüge aus, als sich plötzlich seine Maschine nach vorn neigte und sich überschlug. Byasson stürzte aus 100 m Höhe zu Boden und wurde auf der Stelle getötet.

Der Anlaß zu diesem Unfall ist nicht aufgeklärt.

Byasson war 40 Jahre alt und als erster französischer Marineoffizier als Flieger ausgebildet.

Nur 4 Tage darauf, am 18. April, verlor Frankreich einen weiteren Militärpiloten.

In der Umgegend von Versailles stürzte Kapitän Tarron (M. Farman) aus 100 m Höhe in die Tiefe, wo er mit zerschmetterten Gliedern tot liegen blieb.

Grund: Man führt die Schuld auf Tarron selbst zurück, der an dem wohlerprobten Farman-Apparate fortwährende Veränderungen vornehmen ließ, so hatte er z. B. eine automatische Stabilisierungseinrichtung geschaffen, mit der er am genannten Tage zum 1. Male flog.

Offenbar hat ihn dieser Versuch das Leben gekostet.

Tarron war 1878 in Dijon geboren, verheiratet und gehörte den Pionieren an.

Louis Lière stürzte am 14. April in Chalons beim Ausprobieren eines Apparates aus nur 6 m Höhe ab, schlug hierbei mit dem Kopf gegen den Motor und zog sich dadurch einen Schädelbruch zu, dem er am 20. April erlag.

Louis Lière war 36 Jahre alt und unverheiratet.

Am 25. April fiel der Aviatiker Hemptinnes nach einem Fluge in der Nähe von Iuovial bei Bombay mit seinem Eindecker in einen Fluß und ertrank.

Am 2. Mai verunglückten in Sebastopol infolge Versagens des Motors Kapitän Matyjewitsch und sein ihn begleitender Bruder Marineleutnant Matyjewitsch, beide waren auf der Stelle tot.

Der Franzose Vallon (Sommer), der in Shanghai in China Schauflüge ausführte, stürzte am 6. Mai infolge plötzlichen Überschlagens des Zweideckers in 200 m Höhe bei einem Überlandflug ab. Man fand ihn tot unter den Trümmern seines Apparates.

Der amerikanische Leutnant Kelly (Curtiss) führte am 10. Mai einen Flug bis 1000 m Höhe aus und ging dann im Gleitfluge nieder, kurz vor der Berührung mit dem Erdboden kippte der Apparat plötzlich und Kelly wurde so unglücklich von seinem Sitze geschleudert, daß er mit dem Kopf auf den Erdboden fiel und einen Bruch der Wirbelsäule erlitt.

Grund: Nach der Schilderung eines Augenzeugen ist der Unfall auf die Geistesgegenwart Kellys zurückzuführen, der kurz vor seiner Landung vor sich eine Zuschauergruppe von Offizieren bemerkte; um nicht in diese hineinzufliegen, mußte er eine plötzliche Wendung machen, die ihm zum Verhängnis wurde.

Am 11. Mai flog der Poulain-Schüler Hans Bockemüller in Johannistal infolge Nebels in ein Flugplatzgebäude hinein, hierbei wurde ihm der Brustkasten zerquetscht und die Lunge zerrissen. Er war sofort tot. Bockemüller war 23 Jahre alt.

Am 17. Mai verunglückte Hartle in England tödlich.

Am 18. Mai kamen 2 Aviatiker in Bethény auf entsetzliche Weise ums Leben. Pierre Marie (R. E. P.) stieg mit seinem Schüler Dupuis zu einem Übungsflug auf, in 500 m Höhe kippte der Eindecker von einem Windstoß erfaßt um und stürzte ab. Beim Aufschlagen auf die Erde fing der Benzinbehälter Feuer und im Augenblick standen die ganzen Trümmer des Flugzeugs in Flammen.

Pierre Marie sowie Dupuis zog man als verkohlte Leichen unter den Trümmern hervor.

Am 23. Mai stürzte bei den Schaufliegen in Straßburg i. E. Laemmlin (Aviatik) bei dem Versuche Hirth auszuweichen aus 60 m Höhe ab, der Apparat wurde zertrümmert und der Flieger tot vom Platze getragen.

Der Flugschüler Benson (Blériot) stürzte am 25. Mai in Hendon bei London aus 100 m Höhe ab und war sofort tot.

Grund: Benson wollte ohne die nötige Erfahrung im Gleitfluge niedergehen, stellte hierbei das Höhensteuer zu tief, und der Eindecker sauste fast senkrecht zu Boden.

Am 27. Mai, dem ersten Tage der Petersburger Flugwoche, stürzte der Flieger Smith (Sommer) aus 40 m Höhe ab und starb auf dem Wege zum Krankenhause.

In Voghera in Italien wurde der Flieger Cirri in 200 m Höhe bei einem Gleitfluge durch einen Windstrudel erfaßt, umgeworfen und stürzte mit seinem Apparat herab. Hierbei explodierte der Benzinbehälter, der Flieger wurde blutig und verbrannt unter den Trümmern hervorgezogen. Wenige Stunden darauf verschied er.

In Rio de Janeiro stürzte der Brasilianer Pueiroz am 1. Juni und starb am 3. Juni an den Folgen dieses Sturzes.

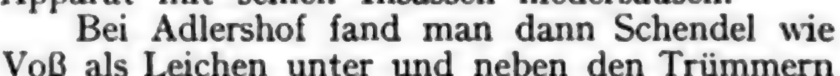
Am 5. Juni flog der frühere französische Leutnant Bague (Blériot) von Nizza ab, um Korsika zu erreichen, er blieb seitdem verschollen, und man kann es als bestimmt annehmen, daß er im offenen Meere ertrunken ist.

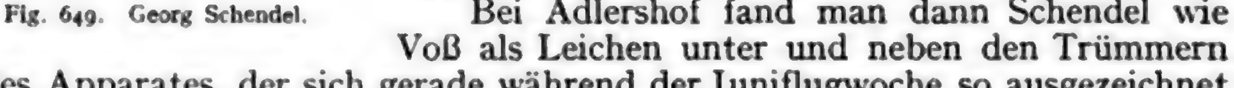
Der Italiener Marra bewarb sich am 8. Juni um den Tiber-Rundflug, sein Flugzeug machte nach einem Fluge von 10 Minuten plötzlich eine Bewegung zur Seite, hierbei berührte der Pilot einen Draht der Hochspannungsleitung und war auf der Stelle tot.

Am 9. Juni unternahm der deutsche Pilot Schendel (Dorner) mit dem Obermonteur Voß der Dorner-Werke gelegentlich der Flugwoche in Johannistal einen Versuch, den Passagierflughöhenrekord zu verbessern. Bei nicht gerade günstigem Wetter zog Schendel immer höhere Kreise und entfernte sich immer mehr vom Flugplatz, um dann wieder dem Startplatz zuzusteuern.

Aus nicht aufgeklärtem Grunde schwankte plötzlich der Eindecker, nachdem der Motor bereits abgestellt war, das Schwanken führte zum Überschlagen, und unaufhaltsam sah man den Apparat mit seinen Insassen niedersausen.

Fig. 649. Georg Schendel.





Bei Adlershof fand man dann Schendel wie Voß als Leichen unter und neben den Trümmern des Apparates, der sich gerade während der Juniflugwoche so ausgezeichnet bewährt hatte.

Der Beginn des Europäischen Rundflugs erforderte beinahe gleichzeitig 3 Menschenleben, in kurzer Aufeinanderfolge wurden die Todesstürze von Leutnant Princetau (Blériot), Landron (Pischoff) und Lemartin gemeldet, die alle am 18. Juni ums Leben gekommen waren, der ein ganz besonderer „dies ater" des Flugsports zu sein scheint; denn am 18. Juni 1910 verunglückte bei Stettin Robl gleichfalls tödlich.

Einen weiteren Offizier verlor die französische Militäraviatik am 29. Mai in Leutnant Truchon, der in Chalons beim Abstieg mit einem H. Farman-Zweidecker das Abstellen der Zündung unterlassen hatte. Er wollte das Versäumte nachholen, neigte sich hierbei zu weit nach vorn und wurde herausgeschleudert.

Er starb im Hospital unter den Händen der Ärzte, obgleich die Verletzungen anfangs nur leichter Natur zu sein schienen.

Am 14. Juli führte der Flieger Paillole in Algier gelegentlich der Truppenrevue mehrere Flüge aus, als plötzlich aus nicht bekanntem Grunde der Farman-Apparat vorn überkippte und abstürzte. Der Pilot lag unter dem

Motor, es gelang noch, ihn aus seiner schwierigen Lage zu befreien, er starb aber unmittelbar darauf.

Am 21. Juli unternahm die Fliegerin Frau Denise Moore in Etampes trotz der Warnung ihres Fluglehrers einen für ihre Kenntnisse und Erfahrungen zu schweren Höhenflug, bei dem der Farman-Eindecker infolge eines ungeschickten Wendungsmanövers in 40 m Höhe in eine zu schräge Lage kam und abstürzte.

Frau Moore (mit dem richtigen Namen: Jane Wright) konnte nur noch als Leiche geborgen werden.

In Iuvisy kam am 23. Juli der noch sehr jugendliche Flieger Joly bei einem Probeflug, den er trotz mehrfacher Warnungen von erfahrenen Piloten bei ungünstigem Wetter unternahm, ums Leben.

Beim russischen Fernflug Petersburg—Moskau, der so viele Unglücksfälle mit sich brachte, stürzte am 25. Juli der Flieger Sljussarenko mit seinem Passagier Schimanski in der Nähe von Zarskoje Selo ab, das Flugzeug zerschellte vollständig, Sljussarenko wurde mit schweren Verletzungen ins Hospital gebracht, Schimanski war sofort tot.

Am 2. August stürzte Gerald Napier bei einem Probeflug auf dem Flugplatz in Brooklands ab und war sofort tot.

Der Amerikaner Badgers (Baldwin-Zweidecker) kam am 15. August gelegentlich des großen Flugwettbewerbs in Chicago ums Leben. Bei der gleichen Veranstaltung und am gleichen Tage verunglückte auch noch der Amerikaner St. Croix Johnstone (Moisant-Eindecker) tödlich.

Der englische Leutnant Ridge verlor am 18. August auf dem Übungsfeld in Farnborough in 16 m Höhe scheinbar die Herrschaft über seine Maschine; sie stürzte zu Boden und begrub Ridge unter ihren Trümmern.

Am 28. August verunglückte in Petersburg der Militärflieger Leutnant Solotuchin (Blériot) tödlich.

Der Engländer Frisbie stürzte am 1. September in Norton Kansas infolge einer ungeschickten Wendung aus 30 m Höhe ab und erlitt durch den Motor so schwere Verletzungen, daß er bald darauf verschied.

Auf dem Wege zu den großen französischen Manövern wurden Kapitän de Camine (R. E. P.), sowie Leutnant de Grailly (R. E. P.) am 2. September durch Flügeldefekte kurz hintereinander zu Landungen gezwungen, die beiden zum Verhängnis wurden. De Camine wurde tödlich verletzt und starb gleich darauf, de Grailly verbrannte infolge Explosion seines Benzinbehälters vollständig.

Den Verbrennungstod erlitt am selben Tage auch noch Pierre Marron (Savary-Zweidecker). Bei einer unvorsichtigen, in der Dunkelheit vorgenommenen Landung überschlug sich der Apparat, wobei der Benzinbehälter explodierte.

Marron wurde ein Opfer der Flammen.

In Huelva in Spanien verunglückte am 4. September Leforestier mit einem Eindecker eigener Konstruktion tödlich.

Am 10. Sept. wollte Oberleutnant Neumann in Begleitung des Franzosen Lecomte mit einem Aviatik-Zweidecker von Habsheim nach Straßburg i. E. fliegen. Über Bilsheim stürzte das Flugzeug ab, beide Insassen waren tot.

Grund: Wahrscheinlich haben Pilot und Begleiter wegen einer Motorstörung gleichzeitig in die Doppelsteuerung eingegriffen und wechselseitige Bewegung ausgeführt (es handelte sich um einen Schulapparat).

Am Vorabend des schwäbischen Rundfluges am 10. September verlor die deutsche Aviatik in Raymund Eyring (L. V. G.-Zweidecker) einen ihrer besten Piloten.

Eyring unternahm bei hereinbrechender Dunkelheit trotz ausdrücklicher Warnung einen Probeflug, er stieß gegen einen Flugplatzpfosten und beschädigte hierbei eine Tragfläche, so daß der Zweidecker kippte und den Piloten unter sich begrub.



Fig. 650. Denkmal für die Opfer der „Erbslöh"-Katastrophe.

Am 12. September stürzte Leutnant Chautard in Villacoublay aus unbekannter Ursache so unglücklich, daß er nach kurzer Zeit starb.

Der bekannte französische Flugzeugkonstrukteur Nieuport wurde während der französischen Manöver bei einer unglücklichen Landung so schwer verletzt, daß er am nächsten Tage, am 16. September, starb.

In Leutnant Cammell (Valkyrie-Zweidecker) erlitt die englische Militäraviatik am 17. September einen neuen schweren Verlust.

Am 20. September verunglückte der Amerikaner Rosenbaum (Valkyrie-Zweidecker), am 22. September der Amerikaner Frank Miller, jener bei Chigaco, dieser zu Troy in Ohio.

Am gleichen Tage kam auch noch der amerikanische Flieger W. J. Clarke ums Leben.

Einer der ältesten und tüchtigsten deutschen Flieger, Kapitän Engelhardt (Wright-Zweidecker) stürzte gelegentlich der Johannisthaler Herbstflugwoche am 29. September tödlich ab, während sein Passagier mit leichteren

Ta etriebenen Flugzeugen.

	Januar	Oktober	November	Dezember
1908				
1909				6. Fernandez
1910	4. Delagran	1. Haas 7. Kapitän Maziewitsch 23. Kapitän Madiot 25. Mente 26. Blanchard 27. Leutnant Saglietti	17. Johnstone	3. { Cammarota Castellani 22. Cecil Grace 26. Picollo 28. { Laffont Pola 30. Leutnant deCaumont 31. Moisant 31. Hoxsey
1911	9. Russijar	2. Dixon 14. Level 14. Schmidt 19. Ely 21. Dax	15. Pietschker	

Verletzungen davonkam. — Nach den vorgenommenen Untersuchungen ist es wahrscheinlich, daß sich ein gerissener Spanndraht in den einen Propeller verwickelte und so den Bruch herbeiführte. Der Zweidecker wurde durch den zweiten Propeller, der noch lief, herumgeworfen und ein Absturz war unvermeidlich.

In Spekane verunglückte am 2. Okt. der Engländer Cromwell Dixon.

Gelegentlich des französischen Militärflugzeugwettbewerbes flog der Savarypilot Level mit seinem Zweidecker in eine Telegraphenleitung. Hierbei zog er sich derartige Verletzungen zu, daß er am übernächsten Tage, dem 14. Oktober seinen Geist aufgab.

Der Schweizer Schmidt (Sommer-Eindecker) verunglückte am 14. Okt. in Bern tödlich.

Am 19. Oktober wurde auch der bekannte und erfolgreiche Curtißflieger Ely gelegentlich einer Schauflugveranstaltung ein Opfer des Flugsports.

Auf der Lüneburger Heide kam am 21. Oktober Ingenieur Dax mit einem Oertz-Eindecker ums Leben.

Am 31. Oktober verunglückte in San José in Kalifornien Professor John Montgomery bei Gleitflugversuchen tödlich.

Am 15. November stürzte der deutsche Flieger Pietschker in Johannistal beim Ausprobieren eines neuen Eindeckers ab und war sofort tot.



Fig. 651. „Adler" versilberte Bronce gestiftet vom Präsidenten Fallières.

24. Nachtrag zur Flugschau.

Am 25. Oktober flog der russische Leutnant Gelhar auf seinem Blériot-Eindecker von Sebastopol nach Sadap über die Berge der Krimhalbinsel hinweg und erreichte hierbei eine Höhe von 2825 m, die einen russischen Rekord bedeutet.

Die Gebrüder Wright führten mit ihrem neuen Gleitflieger 20 Flüge aus. Bei einem dieser Flüge konnte sich Orville Wright 6 Minuten 40 Sekunden über einem vorher bestimmten Orte halten. Er blieb bei diesem Flug im ganzen 0: 9: 45 in der Luft.

Bei den Ausscheidungsflügen der französischen Kriegsflugzeugprüfung verunglückte am 27. Oktober der Blériot-Pilot Desparmet tödlich.

Orville Wright probierte zum ersten Male den neuen automatischen Stabilisator, er konnte bei 11 Sek./m-Wind aufsteigen und brauchte weder Verwindungs- noch Steuerhebel zu betätigen.

Cody legte in Famborough im Bewerb um den englischen Michelin-Pokal 415 km zurück; diese Leistung (größte an einem Tage mit einem englischen Flugzeug zurückgelegte Entfernung) konnte bis zum Schlußtage des Wettbewerbs, dem 31. Oktober, nicht mehr überboten werden.

Cody wurde somit Gewinner des 12 500 M. Preises.

Am 30. Oktober flog Warchalowski (Autobiplan) in Wiener Neustadt mit 3 Passagieren 45 Minuten lang und verbesserte damit den am 10. März 11 von Busson für Passagierflüge zu Dritt mit 0: 31: 23,2 aufgestellten Weltrekord.

Am 30. Okt. nahm der Fernflug Mailand—Turin—Mailand seinen Anfang. Sieger wurde Manissero, der für die beiden ca. 300 km langen Etappen 3: 16: 02 benötigte, während Verona 3: 17: 56 gebrauchte.

Prof. Montgomery kam am 31. Oktober in San José beim Ausprobieren eines Gleitfliegers ums Leben.

Am 31. Oktober kamen außer dem schon erwähnten englischen Michelin-Preis noch andere Preise zur Entscheidung.

Den französischen Michelin-Pokal (10000 M.) gewann Helen (Nieuport-Gnome), der im Sinne der Ausschreibung (d. h. im Laufe des Jahres 1910) 12252,8 km zurückgelegt hatte.

Die Vierteljahrsprämie des Pommery-Pokals (6000 M.) gewann Véchines durch seinen Flug Paris—Poitiers (300 km).

Den Landungspreis (4000 M.) vom Aeroklub des Zentrums für die meisten Landungen bei Orleans gewann Allard mit 24 Landungen.

Am 2. November stellte Oelerich auf einem Zweidecker der Deutschen Flugzeug-Werke in Leipzig mit 3: 39: 0 einen neuen deutschen Dauerrekord auf (Euler = 3: 16: 0 = 25. Oktober 10).

Der amerikanische Flieger Rodgers, der am 17. September in New-York zur Durchquerung der Vereinigten Staaten gestartet war, um sich um den Hearst-Preis zu bewerben, erreichte am 3. November San Franzisko.

Am 13. November führte Pietschker (Albatros) einen Rundflug um Berlin aus. Wenige Tage darauf am 15. November verunglückte er mit einem selbst konstruierten unerprobten Eindecker in Johannisthal tödlich.

25. Flugtechnische und flugsportliche Veranstaltungen 1912.

Eine große internationale aviatische Ausstellung in Berlin findet in der Zeit vom 3. bis 14. April 1912, also in der Osterzeit, in den Ausstellungshallen am „Zoo" in Berlin statt, veranstaltet vom Kaiserlichen Automobil-Club, dem Kaiserlichen Aero-Club und dem Verein Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller. Das Bureau der Ausstellung befindet sich beim Verein Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller, W. 35, Potsdamer Str. 121h. Die Ausstellungsbedingungen werden folgende Gebiete umfassen:

1. Flugzeuge aller Art.
2. Lenkballone.

2a. Motoren und Propeller für Flugzeuge und Lenkballone

3. Rohe und bearbeitete Materialien, Bestand-, Zubehör- und Ersatzteile für Flugzeuge und Lenkballone. (Gondeln, Kabinen, Kühler, Zündapparate, Kugellager, Stoffe für Ballone und Flugzeug-Tragflächen, Drähte, Metalle, Hölzer, Tauwerk usw.)
4. Modelle, Abbildungen und Zeichnungen von Flugzeugen, Lenkballonen, Flugzeug-Schuppen und -Zelten, Ballonhallen, Flugplatzanlagen, Spezial-Transportgeräten, Motoren, Anlagen für Gasbereitung usw.
5. Ausrüstungsgegenstände und Hilfsinstrumente für Flugzeuge und Lenkballone, Meteorologie, Physiologie, Photographie, Kinematographie, Nachrichten- und Signaldienst, Beleuchtung, Karten usw.
6. Ausrüstungsgegenstände für Luftfahrer (Spezial-Bekleidung, konservierte Nahrungsmittel), Literatur, Fahnen usw.

6a. Historische Abteilung (Entwicklungsgeschichte der motorischen Luftschiffahrt).

7. Wissenschaftliche Arbeiten, Kunstgegenstände, Bilder und andere Gegenstände, welche sich auf die Luftschiffahrt beziehen bzw. dieselbe behandeln.
8. Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen sowie Werkzeuge, welche in der Motorluftschiffahrt-Industrie und den mit dieser in Zusammenhang stehenden Industrien Verwendung finden.

In Wien soll gleichfalls eine internationale flugtechnische Ausstellung stattfinden, die von dem unter dem Protektorate des Kaisers stehenden k. k. österr ichischen Flugtechnischen Verein veranstaltet wird, sie soll in der Zeit von Mitte Mai bis Mitte Juni 1912 in der Rotunde abgehalten werden und nachstehende Abteilungen umfassen:

1. Historische Abteilung zur Vorführung der Entwicklung aller Arten von Luftfahrzeugen von der ältesten bis in die neueste Zeit. Event. im Anschluß eine militärische Abteilung.
2. Abteilung für Herstellung aller Arten moderner Frei- und Motorballone, samt deren Hilfsfabrikaten.
3. Abteilung für den modernen Flugmaschinenbau ohne Hilfsmaschinen (Kraft-, Gleit-, Drachen-, Schrauben- und Schwingenflugzeuge usw.).

4. Flugmotoren-Ausstellung, umfassend das gesamte Gebiet der Flugmotoren-Technik der Kraftübertragung usw.
5. Abteilung für Wissenschaft der modernen Luftschiffahrt, Kartographie, Meteorologie, Astronomie, Autographie und Telegraphie, historische Literatur, Wetterdienst, Flugplatzanlagen.
6. Abteilung für das gesamte Gebiet der Ausrüstung für das Luftschiffahrtswesen, sowie Spezialmaschinen und Apparate, wie zum Bau von Flugzeugen usw.

Einen deutscher Flugmotorenwettbewerb wird gemeinsam vom Kaiserlichen Automobilklub und vom Verein deutscher Motorfahrzeug-Industrieller für das Frühjahr 1912 vorbereitet. Der Wettbewerb soll international sein und nach seiner ganzen Anlage den Verhältnissen, wie sie im Flugzeug tatsächlich herrschen, nach Möglichkeit angepaßt sein. Demgemäß wird nicht nur der Motor allein, sondern auch alle für den Betrieb notwendigen Organe, wie Kühler, Betriebsstoffbehälter und sonstiges Zubehör in Rechnung gezogen. Bei der Bewertung wird neben dem reinen Gewicht der Gesamtanlage auch das Gewicht des verbrauchten Betriebsstoffes berücksichtigt und zu der auf der Bremse in siebenstündigem Dauerbetriebe erzielten Durchschnittsleistung in Beziehung gebracht. Durch diese Art der Bewertung wird beabsichtigt, mehr als bisher die Betriebssicherheit und Ökonomie der Flugmotoren in den Vordergrund zu stellen. Da größere Geldpreise in Aussicht stehen und tatkräftige Förderung dieses Wettbewerbes durch die in Frage kommenden Behörden zugesichert ist, so dürfte die Beteiligung der Motorenfabriken eine sehr lebhafte werden.

Der Verein Deutscher Flugtechniker veranstaltet einen Fernflug Berlin—Wien. Der Flug soll nur von einer offiziellen Zwischenlandung in Breslau unterbrochen werden, damit die Flieger innerhalb der Maximalzeit von einer Stunde die Betriebsstoffe ergänzen können. Alle anderen Aufenthalte werden zur Flugzeit hinzugezählt. Im Gegensatze zu den Bestimmungen des deutschen Rundfluges dieses Jahres, wird bei dem Fernflug Berlin—Wien kein Apparatwechsel zugelassen.

Das Kartell der südwestdeutschen Luftfahrervereine veranstaltet den süddeutschen Zuverlässigkeitsflug, der diesmal in Straßburg seinen Anfang nehmen soll.

Einen Flugwettbewerb größeren Umfanges plant der Verein für Motor-Luftfahrt in der Nordmark in der Zeit vom 17. bis 22. VI. in Kiel. Im Anschluß hieran soll ein Rundflug durch Schleswig-Holstein stattfinden.

Der Ostpreußische Verein für Luftfahrt in Königsberg bereitet einen Rundflug durch Ostpreußen vor.

Ein Wettbewerb für feuersichere Flugmaschinen wird von den französischen militär-flugtechnischen Behörden ausgeschrieben werden. Mit Rücksicht auf die zahlreichen Katastrophen, die sich gerade dadurch ereigneten, daß bei Stürzen die Flugzeuge in Brand gerieten und die Führer in den Flammen umkamen, darf man diesem Wettbewerb mit besonderem Interesse entgegensehen.

Ein Monaco-Flug für Seeflugzeuge soll März 1912 ausgeschrieben werden. Für diese Veranstaltung stellte der Pächter der Spielbank von Monaco, Camille Blanc, 15 000 Frn. zur Verfügung. Alle Teilnehmer an dem Wettbewerb, denen es nicht glückt, Preise zu gewinnen, sollen eine Entschädigung von 2000 Frn. erhalten.

26. Freiballonsport.

Die Zahl der Aufstiege und Verbandwettfahrten hat sich im laufenden Jahre erfreulicherweise so vermehrt, daß hier nur die sportlich interessantesten Fahrten Erwähnung finden können.

Das Gordon-Bennett-Fliegen für Freiballone 1910 fand am 17. Oktober in St. Louis seinen Anfang.

Folgende zehn Ballone nahmen an der Wettfahrt teil:

America, Führer: Hawley, Amerika,
Million Population
St. Louis
Düsseldorf } Deutschland Führer: Ingenieur Gericke,
Germania } Deutschland „ Hauptmann v. Abercron,
Harburg } Deutschland „ Leutnant Vogt,
Condor } Frankreich
Isle de France } Frankreich
Azurea, Schweiz. Führer: Hauptmann Meßner.
Helvetia.

Bis auf den deutschen Ballon „Harburg", der von einem Unfall betroffen wurde, sind alle Ballone nach mehr oder weniger weiten Strecken glatt gelandet.

Der Ballon „Harburg", Führer Leutnant Vogt, Mitfahrer Aßmann, fiel aus einer Höhe von 18 000 Fuß in den Nipissingsee. Die Führer konnten ihr Leben retten.

Sieger wurde der Ballon „Amerika", der die weiteste Strecke (2180,6 km) zurücklegte.

Nachstehend das offizielle Klassement der übrigen Teilnehmer:

„Düsseldorf" (Deutschland) 42 Std., 1769,9 km. Landung in der Nähe von Kiskisink (Quebec). Führer Ing. Gericke.

„Germania" (Deutschland) 43 Std., 1673,360 km. Landung nördlich von Quebec.

„Helvetia" (Schweiz) 46 Std., 1367,650 km. Landung unweit des Temiscannant-Sees bei Villemarie (Quebec).

„Isle de France" (Frankreich) 34½ Std., 1266,525 km.

„Azurea" (Schweiz) 42 Std., 1242,148 km. Landung in Kanada im Bezirk von Algoma in der Nähe von Biscotasing.

„Harburg" (Deutschland) 27 Std. 46 Min., 1206,750 km. Absturz in den Nipissingsee.

„St. Louis" (Amerika) 28 Std., 884,950 km.

„Condor" (Frankreich) 21 Std. 20 Min., 659,690 km.

„Million Population" (Amerika) 14 Std. 32 Min., 506,835 km.

Von den für die Gordon-Bennett-Fahrt ausgesetzten Geldpreisen entfallen auf die Ballone „Amerika", „Düsseldorf" und „Germania" je 1000 Dollars, auf die „Helvetia" 500 und auf „Harburg" 250 Dollars.

Amerika würde damit drei Siege in den bisher stattgefundenen fünf Wettfahrten zu verzeichnen haben. Die bisherigen Sieger waren:

1906 Lt. Frank Lahm, Ballon „United States", Paris bis Foling Dales in Yorkshire, 647,098 km (22,05 Std.).

1907 Oskar Erbslöh, Ballon „Pommern", St. Louis bis Asbury Park, 1403,550 km (40 Std.).

1908 Oberst Schaeck, Ballon „Helvetia", Berlin bis Bergset in Norwegen, 1212 km (72,25 Std.).

1909 Mr. E. Mix, Ballon „Amerika II", Zürich bis Gutowa bei Warschau, 1121,110 km (43 Std.).

1910 Mr. Allan R. Hawley, Ballon „Amerika II", St. Louis bis Chicontime (Quebec), 2180,600 km.

Amerika hat gleichzeitig auch die größte Anwartschaft auf den definitiven Gewinn des wertvollen Ehrenpreises, denn nach diesen beiden aufeinanderfolgenden Siegen gelangt der Aero-Klub von Amerika in den dauernden Besitz des Preises, wenn er in diesem Jahre wieder gewonnen hätte, da drei aufeinanderfolgende Siege entscheidend sind.

Am 13. bis 14. November 1910 verschwand der Ballon „Saar" (Leutnant Rommler) in die Nordsee und blieb seither verschollen. Die meteorologische Lage in diesen Tagen war eine derartige, daß der Ballon wahrscheinlich zwischen Norwegen und Schottland ins öde Nordmeer hinaustrieb.

Am 3. Dezember absolvierte der Ballon „Touringklub" eine sehr interessante Fahrt über die Nordsee nach den Orkneyinseln. Einer der Insassen fand dabei leider den Tod in den Wellen.

Am 29. Dezember geriet der Ballon „Hildebrandt" mit Dr. Kohrs und Keidel in der Abenddämmerung in den Göhrensee. Beide Insassen ertranken. Die Verunglückten und der Ballon wurden erst später gefunden, nachdem Schnee und Eis geschmolzen waren, so daß der bis dahin verdeckte Ballon gesehen wurde.



Fig. 652. Der verunglückte Ballon „Hildebrandt".

Eine unglückliche Fahrt machte am 18. März der Ballon „Düsseldorf" von Krefeld aus. Der Ballon verunglückte in der Zuidersee (Insel Wieringen). Der Führer Kayser blieb tot am Platze und der Mitfahrer Schröder zog sich schwere Verletzungen zu.

Am 19. und 20. März absolvierte unter Führung von Leutnant Barlocher mit 3 Passagieren der Schweizer Ballon „Azurea" (2280 cbm) eine Fahrt von Zürich nach Dieppe.

Am 1. April unternahmen die Luftschiffer Bienaimé und Jenouque von Paris aus eine Höhenfahrt mit einem 2200 m³ fassenden Ballon und erreichten eine Höhe von 9000 m. Das Thermometer zeigte eine Temperatur von minus 35°. Sie hatten sich um den Preis von Deutsch de la Meurthe beworben und beabsichtigt, den Berson-Siringschen Rekord zu brechen.



Fig. 653. Bergung des Ballons „Hildebrandt".

Am 13. April fand ein Ballonwettfliegen des „Sächsischen Vereins für Luftschiffahrt" statt; dabei riß sich der Ballon „Nordhausen" vorzeitig los und Fabrikbesitzer Korn, der Leiter des Fahrtenausschusses, blieb hierbei

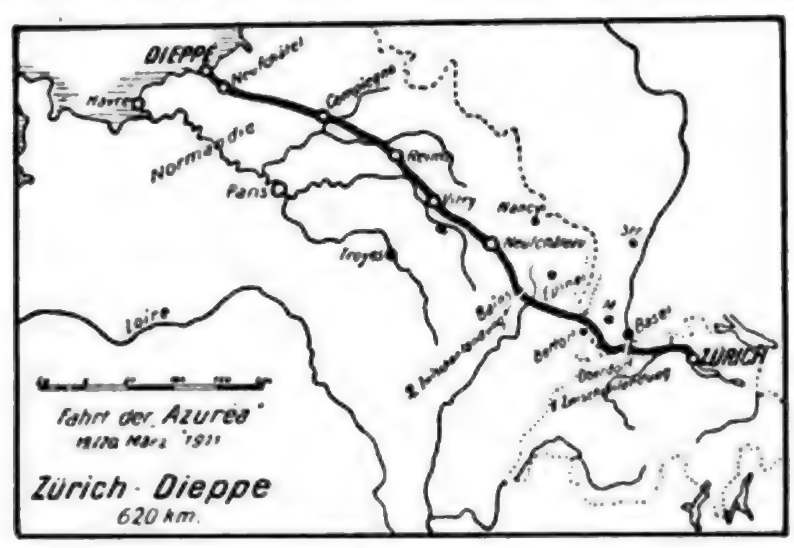


Fig. 654.

am Korbrand hängen. Der Ballon wurde gerissen und prallte gegen das Gebäude der Gasanstalt, wobei Korn abstürzte und einen Beinbruch davontrug. Durch Funken wurde das Gas zur Explosion gebracht, der Korb durchschlug das Dach und alle vier Insassen trugen schwere Verletzungen davon, denen der Führer, Hauptmann v. Oidtmann nach einigen Tagen erlag. Dr. Urban und Zahnarzt Bodtmannn erlitten Oberschenkelbrüche, Fürth wurde leicht verletzt.

Am 6. und 7. Mai veranstaltete der Bitterfelder Verein für Luftschiff-fahrt ein nationales Ballonwettfliegen. Zur Weitfahrt am 6. waren 6 Ballone erschienen. Am 7. fand dann eine Fuchsjagd statt.



Fig. 655. Von der Wettfahrt des Bitterfelder Vereins für Luftschiffahrt.

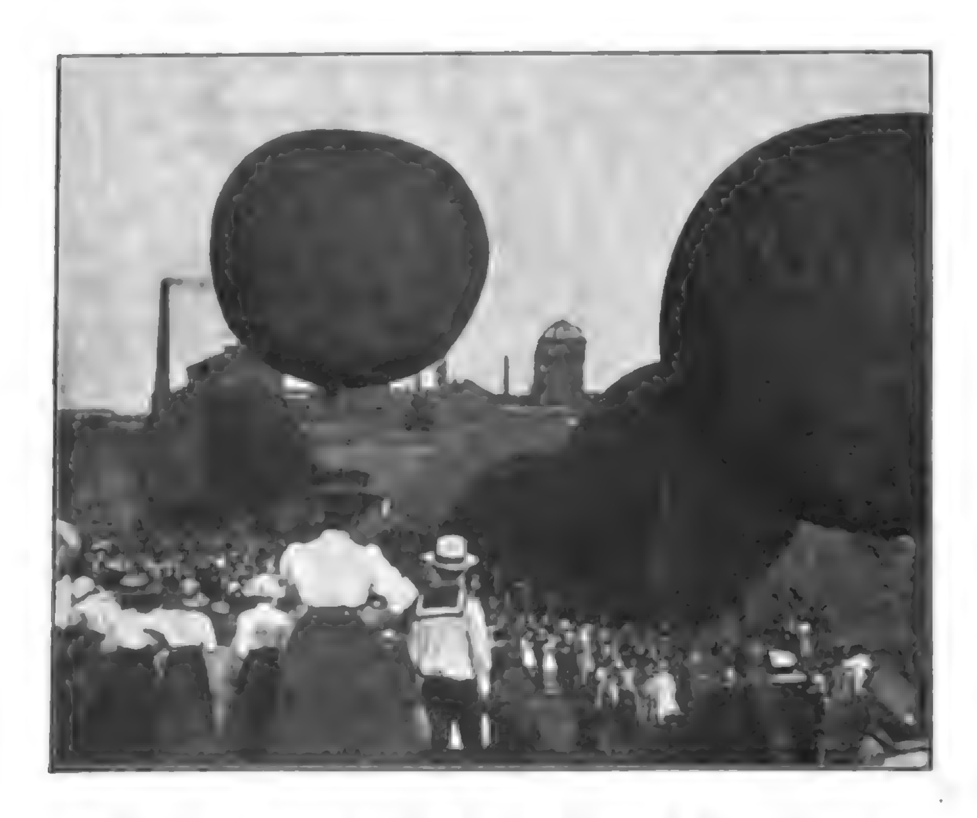


Fig. 656. Ballonwettfahrt des Berliner Vereins für Luftschiffahrt.

Am 9. Mai verbrannte der Ballon B. A. C. des bayr. Automobilklubs bei der Landung infolge elektrischen Funkens am Ventil. Die Insassen blieben unbeschädigt.

Am 19. Mai erfolgte in Breslau die Ausscheidungswettfahrt zum Gordon-Bennett-Fliegen für Freiballone. Erster wurde Ballon „Pegnitz", Führer Ing. Gericke, landete bei Kislosoncz-Szomolang bei Preßburg. Zweiter war Leutn. Vogt mit Ballon Danzig. Der Ballon stieß an das Gasometer und zerriß sich teilweise das Netz, flog aber dessen ungeachtet weiter und landete bei Nikolsburg. In dem beigegebenen Bilde von der Füllung kann man sehen wie die Hüllen vom strömenden Regen durchnäßt sind.

Am 27. Mai fand seitens des Aero-Clubs de France von St. Cloud bei Paris die Ballonweitfahrt um den Preis Dubonnet statt, an der 8 Ballone teilnahmen. Sieger wurde A. Schelcher mit dem Ballon „Ville d'Orléans", 1000 cbm, mit einer Entfernung von $514^1/_2$ km in einer Flugzeit von 15 Stunden. Die Landung der Ballone wurde durch die Nähe des Meeres notwendig, ausgefahren waren die Ballone noch nicht. Eine längere Strecke über Land nach westlicher Richtung von Paris aus zurückzulegen, als es Schelcher gelang, ist nicht möglich.

Fig. 657. Karte zum Preis „Dubonnet". (Landung aller Ballone am Meeresstrand.)

Am 3. Juni fand die Ballonwettfahrt des Berliner Vereins für Luftschiffahrt statt. Die Fahrt stand im Zeichen eines Ostwindes mit südlichem Einschlag, desselben Windes der sich 1908 als so unglücklich erwies. Die Führer übten jedoch diesmal weise Vorsicht und landeten alle vor der Nordseeküste. Beim Start riß der Ballon Magdeburg, der zu

schwer abgewogen war, durch Disziplinlosigkeit des Publikums einen Zaun um und verlor so viel Gas, daß nachgefüllt werden mußte. Den Sieg errangen der dänische Ballon „Dänemark“, Kpt. Seidelin mit 427 km in der Klasse III und der Ballon „Groß“, Klose mit 418 km in der IV. Klasse.

Am 26. Mai fand von Bitterfeld aus eine wissenschaftliche Hochfahrt des Ballons Harburg III statt, welche hauptsächlich medizinischen Beobachtungen bei längerem Aufenthalt in großen Höhen von 5000 m und darüber diente.

Am 10., 17., 24. Juni, 1. und 8. Juli fanden die Ballonwettfahrten um den großen Preis, gestiftet von Deutsch de la Meurthe, von St. Cloud aus statt. Am Hauptfahren beteiligten sich 7 Ballone. Sieger wurde Ballon „Alsace“, Führer Hirschauer. Leider ereignete sich bei der Fahrt am 24. Juni ein Unfall, indem der Ballon „Andromède“, geführt von Blondel, Begleiter Corbin, nördlich der Insel Norderney ins Meer stürzte und beide Luftschiffer ertranken. Obwohl der Fall des Ballons von der Insel Juist aus gesehen wurde und sofort ein Rettungsboot, gleich darauf ein Torpedoboot nach der Unfallstelle fuhr, war bei dem starken Winde ein Einholen des auf dem Meere treibenden Ballons unmöglich.

Am 5. August verunglückte der um die niederländische Luftschiffahrt hochverdiente Oblt. d. holl. Marine Rambaldo bei einer Ballonfahrt nächst Soerabaia (Java).

Am 19. September fand von St. Cloud bei Paris aus der „Grand Prix“ des „Aero-Club de France“ statt. Bei schwachem Wind legte der Sieger, Ballon „Etoile (900 cbm), Führer Breyler, der bei Cavigne (Gironde) landete 490 km zurück. Zweiter wurde J. Dubois mit Ballon „Moncheron II“ (1200 cbm) 445 km, dritter Person mit Ballon „Endymion“ (1200 cbm) mit 430 km. Auch bei dieser Fahrt zwang die Nähe des Meeres die Führer zur Landung ehe die Ballone ausgefahren waren.

Am 5. Oktober kam das diesjährige Gordon-Bennett-Fliegen für Freiballone in Ramas City, Vereinigte Staaten, zum Austrag.

Die Reihenfolge des Aufstieges war:

Condor III	Emile Dubonnet	Frankreich
Amerika II	W. F. Assmann	Amerika
Berlin	Lt. Vogt	Deutschland
Million Population Club	J. Berry	Amerika
Buckeye	Lt. Lahm	Amerika
Berlin II	Ing. H. Gericke	Deutschland

Die Ballone wurden erst nördlich getrieben, und die meisten hatten schon den Superior-See überflogen, als der Wind südöstlich drehte.

Gericke landete bei Holkomb, Wisconsin im Urwalde. (Fig. 658 u. 659.)

Die Resultate waren:

Sieger	Berlin II	471	Meilen	12	Stdn.	28	Min.
2.	Buckeye	370	„	8	„	47	„
3.	Berlin	350	„	16	„	16	„
4.	Million Population Club	300	„	23	„	2	„
5.	Amerika II	290	„	7	„	46	„
6.	Condor III	240	„	27	„	22	„

Bekanntlich findet im nächsten Jahre der Verbandstag des Deutschen Luftschiffer-Verbandes in Stuttgart statt, aus welchem Anlaß dann das Gordon-Bennett-Fliegen zu gleicher Zeit und zwar am ersten Vollmond-

Lake Superior, Oberer S.
1
2
3
4
5
6
HOLKOMBE
AUSTIN
LA CROSSE
MASON CITY
MINGO
EMMETSBURG
I O W A
KANSAS CY.
MISSOURI
Maßstab - 1: 12000000

Fig. 658. Karte vom Gordon-Bennett 1911.



Fig. 659 Ingenieur Gericke mit seinem Begleiter Dunker nach der Landung beim Verpacken des Ballons.

sonntag, abgehalten werden soll. Um das Wettfliegen hatten sich außer Stuttgart noch München, Leipzig und Berlin beworben. Bedingung für die Teilnahme ist, daß der Führer mindestens 30 Fahrten gemacht haben muß. Für die deutschen Ausscheidungsfahrten zu je 15 Ballonen kommen Leipzig und München in Frage.

Am 5. November stieg bei der Wasserstoffabrik „Lamotte-Brenil" der Ballon „Picardie II" des französischen Aero-Club unter Führung von Bienaimé mit einem Passagier auf, um den Weltrekord von Graf de la Vaulx zu schlagen. Da der Wind mit über 100 km Stundengeschwindigkeit nach Osten wehte, war Aussicht hierzu vorhanden. Der Ballon landete am 6. November nach 16 Stunden Fahrzeit bei Riga in Finnland. Die zurückgelegte Entfernung beträgt 1700 km, die Stundengeschwindigkeit also über 100 km. Der Rekord von de la Vaulx beträgt 1925 km in 35 Std. 45 Min.

27. Rekordleistungen mit Freiballonen.

Weltrekorde.

I. **Dauerfahrt:** 73 Stunden von Berlin nach Borgset (Norwegen) durch Oberst Schack (Schweiz) vom 11.—14. Oktober 1908, mit Ballon „Helvetia".

II. **Weitfahrt:** 1925 km von Paris nach Korostychew (Rußland) durch Graf de la Vaulx (Frankreich) in 36 Stunden, vom 9. bis 11. Oktober 1909 mit Ballon „Le Centaure".

III. **Hochfahrt:** 10 800 m von Berlin aus, durch Dr. Süring und Dr. Berson (Deutschland) am 31. Juli 1901 mit Ballon „Preußen". (Die Fahrt der Italiener Luigi Mina und Mario Piacenza, die am 9. August 1909 mit dem „Albatros" von Turin aus 11 800 m erreichten, ist noch nicht als Rekord eingetragen.) Trotz des Preises von Deutsch de la Meurthe für Höhenrekorde, blieb der Rekord Süring-Berson bestehen. Bienaimé-Senonque, die Anfang dieses Jahres diesen Rekord brechen wollten, erreichten nur eine Steighöhe von 9000 m. Flemming und Süring bei einer wissenschaftlichen Hochfahrt am 1. Juni 1911 eine Höhe von 8910 m.

Fig. 660. Ingenieur Gericke, Gewinner des Gordon-Bennet der Freiballone 1911.

Deutsche Rekorde.

I. **Dauerfahrt:** 70 Stunden von Weißing nach Siekirko (Rußland) durch Otto Korno (Sächsischer Verein für Luftschiffahrt) vom 24. bis 27. Oktober 1909 mit Ballon „Dresden".

II. **Weitfahrt:** 1470 km von Reinickendorf nach Zwawka (Kr. Pirjatin, Gouv. Poltava) durch Berson und Elias (Berl. V. f. L.) vom 9. bis 10. Januar 1902 mit Ballon „Berson". (Ergebnisse der Arbeiten am Aeron. Obs. 1. Oktober 1901 bis 31. Dezember 1902. Berl. 1904, S. 54 bis 61.)

1769,9 km von St. Louis nach Kiskisink (Quebec) vom 17. bis 19. Oktober 1910. Führer Ing. Gerike.

III. **Hochfahrt:** 10 800 m von Berlin aus durch Dr. Süring und Dr. Berson (Berl. Verein f. Luftschiffahrt) am 31. Juli 1901 mit Ballon „Preußen".

XIV. Die Entwicklung des Militärflugwesens.

Allgemeines.

Alle Errungenschaften einer modernen Technik werden militärischen Zwecken soweit als irgend möglich nutzbar gemacht. Es ist eine alte Erfahrung, daß alle technischen Fortschritte in ihrer militärischen Bedeutung zunächst überschätzt werden, es tritt dann gewöhnlich bald eine gewisse Enttäuschung und Ernüchterung ein, die schließlich zu einer vernünftigen maß- und planvollen Anwendung der neuen Erfindung hinführt.

Wenige Jahre, nachdem die ersten wirklichen Flüge mit Flugmaschinen gelungen, nach einer nur kurzen für militärische Versuchs- und Prüfungszwecke aufgewandten Zeit, können wir tatsächlich bereits von der Existenz einer Militäraviatik sprechen, als deren Geburtsjahr wir das Jahr 1911 bezeichnen müssen. Seitdem sind die verschiedenen Nationen in der militärischen Verwendung von Flugzeugen mehr oder weniger weit vorgeschritten. Die bedeutenderen Nationen, wie Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, Rußland, England und die Vereinigten Staaten, — so ist ungefähr die momentane Reihenfolge, wollte man die Nationen hinsichtlich des Ausbaues ihrer Militäraviatik vergleichen, — haben mit der Flugzeugführerausbildung in größerem Maßstabe begonnen und besitzen zum Teil bereits einen ansehnlichen Bestand moderner, im Felde brauchbarer Flugzeuge.

Frankreich steht vorläufig unbestritten noch an erster Stelle, die weitere Reihenfolge hat sich aber erfreulicherweise zugunsten Deutschlands verschoben, das noch vor einem Jahre hinter Österreich und Italien plaziert werden mußte und nun an die zweite Stelle hinter Frankreich gerückt ist.

Diesen gewaltigen Fortschritt konnte Deutschland in den wenigen Monaten verzeichnen. Von der Spitze trennt es allerdings noch ein gewaltiger Schritt. Trotzdem kann man mit Bestimmtheit behaupten, daß Frankreich bald eingeholt wird. Die enormen Anstrengungen, die die französische Heeresverwaltung, sowie die gesamte französische Nation macht, um den Vorsprung in der Militäraviatik immer noch zu vergrößern, werden einerseits zur Folge haben, daß sich dieser Vorsprung erst im Laufe von Jahren von Deutschland aufholen lassen wird, andererseits sind aber diese gerade in neuerer Zeit so intensiv betriebenen Anstrengungen der beste Beweis dafür, daß Frankreich sich in seiner Führung auf militäraviatischem Gebiet bereits bedroht sieht, und das ist schon ein Fortschritt.

Frankreich hat stets die moderne Technik zuerst und im weitesten Umfange für Heereszwecke nutzbar gemacht und triumphierte so zunächst in der Anwendung der drahtlosen Telegraphie, in der Entwicklung des Militärautomobilismus und in der Verwendung von Rohrrücklaufgeschützen!

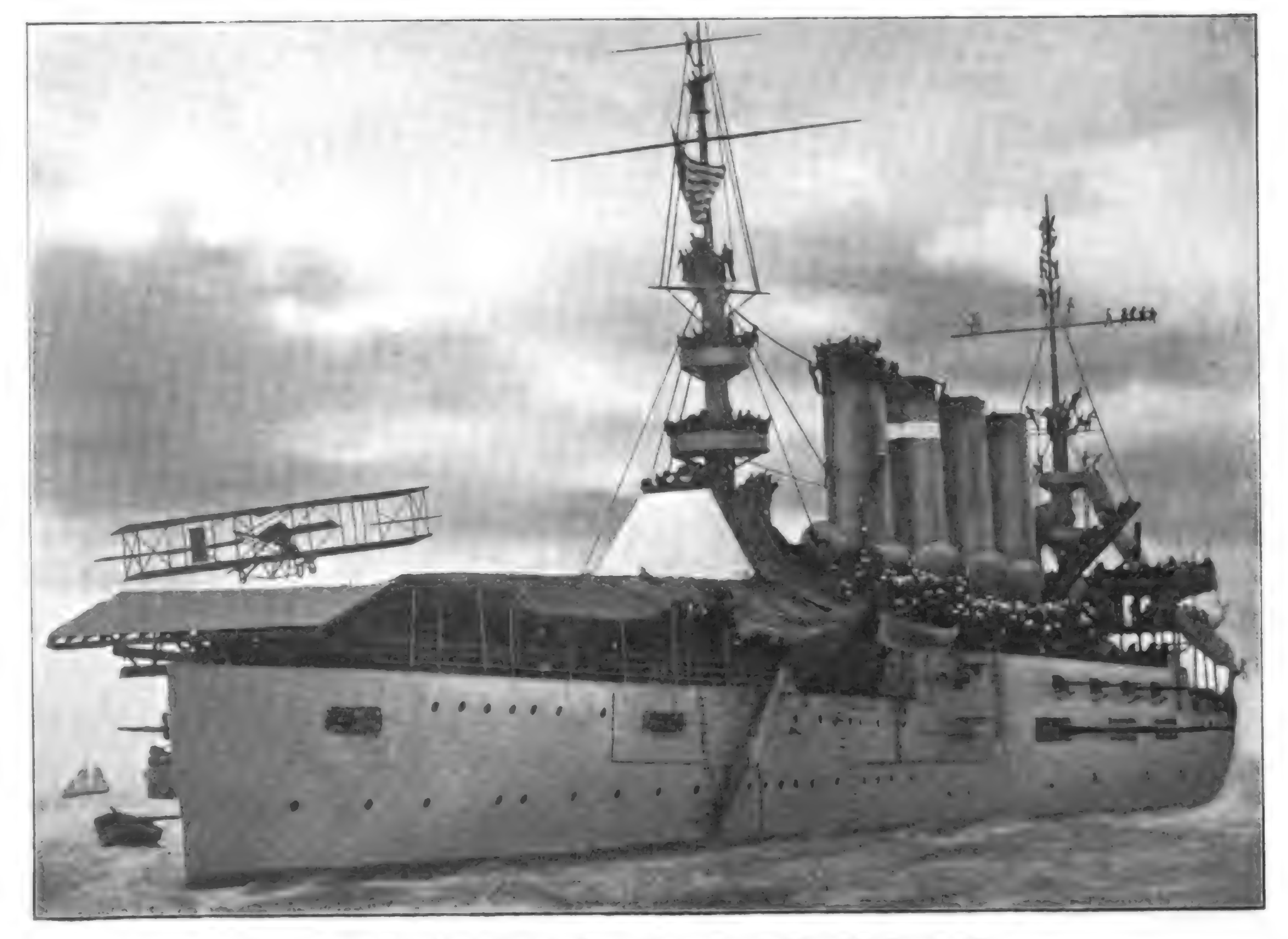


Fig. 661. Ely auf Curtiss-Zweidecker fliegt auf das amerikanische Kriegsschiff „Pennsylvania“.

In alledem ist ihm Deutschland durch eine allmähliche und ruhige, nicht von übermäßiger Begeisterung getragener Entwicklung seit Jahren über.

Wie seinerzeit die Entwicklung des Militärautomobilismus Deutschlands mit der deutschen Automobilindustrie Schritt für Schritt an die Spitze rückte, so wird auch die deutsche Militäraviatik langsam aber sicher die Führung erlangen, sobald die deutsche Flugzeugindustrie die Entwicklung genommen haben wird, die ihr dadurch bereits vorgezeichnet ist, daß der erste „fliegende Mensch", der Lehrmeister der amerikanischen und französischen Flugzeugkonstrukteure, ein deutscher Mann war, Otto Lilienthal.

Es würde hier zu weit führen, wollte man an dieser Stelle über die Entwicklung der Militäraviatik der verschiedenen Nationen Einzelheiten bringen, es soll deshalb versucht werden, bei allen Ländern die wichtigsten Daten und Ereignisse und den gegenwärtigen Stand zur Darstellung zu bringen.

Frankreich.

Die Beteiligung von Flugzeugen bei den französischen Herbstmanövern in der Picardie lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich, um so mehr, da Frankreich die erste Nation war, die mit der Verwendung von Flug-



Fig. 662. Gewöhnung von Kavalleriepferden an das Flugzeug in der französischen Armee.

maschinen bei größeren Truppenübungen Ernst machte. Die Manöverergebnisse führten deshalb nicht nur in Frankreich zu einschneidenden Maßnahmen, sondern veranlaßten auch die Heeresverwaltungen aller übrigen Staaten, die Einführung von Flugzeugen energisch in Angriff zu nehmen.

Als Folge dieser Ergebnisse entstand zunächst in Frankreich eine besondere Inspektion für Militärluftschiffahrt unter General Rocques, auf den eine Reihe bedeutsamer Anordnungen und Maßnahmen zurückzuführen sind.

General Rocques wandte zunächst der Vergrößerung des Flugzeugparks, sowie der Ausbildung militärischer Flugzeugführer seine Aufmerksamkeit zu.

Zur Beschaffung von Flugzeugen erließ er ein Ausschreiben und eröffnete einen mit namhaften Summen dotierten Wettbewerb für die fran-

zösischen Flugzeugkonstrukteure, dessen Ergebnis noch im Lauf dieses Jahres bekannt werden wird. Man darf annehemen, daß sich die Zahl der bisherigen Armeeflugzeuge alsdann verdoppeln wird. Eine bestimmte Zahl für den gegenwärtigen Bestand an Flugzeugen läßt sich nicht angeben. 75 Flugzeuge besaß die französische Armee bereits im Frühjahr 1911, seitdem sind, wie aus den Zeitungsnotizen ersichtlich, allwöchentlich mehrere Flugzeuge von Militärkommissionen abgenommen worden und man geht wohl nicht fehl, wenn man die gegenwärtige Zahl auf ca. 150 veranschlagt. Es sind hierunter fast alle französischen Fabrikate vertreten, die bewiesen haben, daß sie wirklich fliegen können. Gerade hierin liegt eine gewaltige Aufmunterung der heimischen Industrie.

Dadurch, daß man nur größeren Fabriken Aufträge erteilt, werden nur diese gefördert, eine Preisverbilligung wird nicht erzielt und die kleineren Konstrukteure, die oft viel besseres leisten, aber kein genügendes Betriebskapital besitzen, werden zurückgedrängt.

Um eine bessere Ausbildung der militärischen Piloten zu gewährleisten, wurde das militärische Fliegerdiplom (diplome supérieur) eingeführt, das von dem Flugzeugführer drei Überlandflüge von mindestens je 100 km verlangte. Über 40 französische Offiziere haben bis 1. Oktober 1911 außer dem allgemeinen Pilotendiplom noch das militärische Diplom erworben. (Es sind dies: Kapitän Bellenger, Sido, Marconnet, Marie, de Chaunac, Casse, Félix, Delajoux, Echemann, Tarron, de Camine, Michaud, Barres; die Leutnants: Camermann, Féquant, Remy, Acquaviva, Cronier, Chevreau, Maillols, Mailfert, Letheux, Princetau, Clavenad, Biard, de Rose, de Malherbe, Ménard, Gaubert, Ducourneau, Gouin, de Grailly, Ludmann, Gourlez, Battini, Noé, Trétarre, Varsin, Leclercqu und die Marineleutnants: Byasson, Delage, Conneau und Cayla.)

Ferner erwarben über 150 Offiziere das allgemeine Pilotendiplom des Luftschifferverbandes.

Die Ausbildung erfolgte zunächst in den militärischen Flugschulen in Vincennes und Chalons oder in der militärischen Farman-Schule in Etampes bzw. in der Blériot-Schule in Pau oder auch in den Pilotenschulen der Privatfirmen, in Douai, Buc, Douzy und Villacoublay. Es wurde ferner der Anfang mit der Einrichtung von Korpsaviationszentralen gemacht, es wurden solche z. B. in Douai, Reims-Bétheny, Bourges und Pau angelegt, später soll jedes Armeekorps solche Zentralen erhalten und zunächst selbständig Piloten ausbilden.

Bei allen Truppenübungen von Bedeutung wurden 1—2 Flugzeuge hinzugezogen, es wurden ferner zwei größere Flugzeugsonderübungen abgehalten, die eine im April zwischen Chartres und Orléans, die andere im Juni nördlich Reims. Beide Übungen konnten programmäßig durchgeführt werden, verliefen ohne Unfälle und brachten ein befriedigendes Ergebnis, bei der zuletzt genannten Übung, die einzelne Teilnehmer bis nach Calais hinaufgeführt hatte, konnten alle Flugzeuge ohne Beschädigung von ihren Piloten auf dem Luftwege nach ihrer Heimatsstation zurückgeführt werden.

Eine Reihe französischer Militärpiloten trat verschiedentlich mit ganz ausgezeichneten Flugleistungen hervor und immer wieder kamen neue Offiziere hinzu, die sich würdig zeigten, in die Extraklasse der französischen Piloten eingereiht zu werden.

Kapitän Bellenger flog am 2. Februar von Paris nach Bordeaux, er brauchte für die damals längste von einem Aviatiker zurückgelegte Strecke

von 538 km, abzüglich der Zwischenlandungen, nur 5 Stunden und 21 Minuten. Am folgenden Tage setzte er seine Luftreise bis Pau fort.

Am gleichen Tage flog Leutnant Ménard mit Kapitän Camine als Beobachter von Chalons nach Satory und legte hierbei 200 km in 2 Stunden und 5 Minuten zurück.

Die Strecke Pau-Paris und umgekehrt wurde im Frühjahr ganz besonders rege von den französischen Offizieren, wie Kapitän Bellenger, Leutnant de Rose, Leutnant de Malherbe und Leutnant Princetau benutzt und mehrfach zurückgelegt.

Im Juni legte Leutnant de Malherbe die 286 km lange Entfernung Paris-Sedan mit einer Stundendurchschnittsgeschwindigkeit von 163 km der Stunde zurück.

Am 5. August stellte Kapitän Félix mit 3350 m einen neuen Höhenweltrekord auf.

In Gegenwart zahlreicher höherer Offiziere und Vertreter aller Waffen des Landheeres und der Marine hat am 30. August bei Verdun ein Scharfschießen des 5. Fußartillerie-Regiments stattgefunden. Das Schießen, welches auf der Nordfront Verduns von der Côte de Froide-Terre aus gegen kriegsmäßig hinter der Côte du Poivre verdeckt aufgestellte Zielbatterien stattfand, beansprucht deshalb besonderes Interesse, weil es lediglich auf Fliegermeldungen gestützt wurde.

Der Übung war folgende Kriegslage zugrunde gelegt: Eine Armee ist im Anmarsch auf Verdun. Der Aufmarsch der Artillerie gegenüber der Nordfront der Festung ist stündlich zu erwarten. Der Kommandant der Festung verfügt über vier Flugzeuge. Diese — drei Zweidecker mit je einem Führer und einem Beobachter, ein Eindecker ohne Passagier — stiegen früh 5 Uhr zur Erkundung auf, nachdem der Fesselballon gemeldet hatte, daß er nichts entdecken könne. Auf einem der Zweidecker wurde ein photographischer Apparat mitgeführt, der mit einem neuen, vom Hauptmann Lebeau erfundenen Tele-Objektiv ausgerüstet war, welches gestattet, aus Höhen von über 1000 m bei einer Schnelligkeit des Flugapparates von 1000 km in der Stunde scharfe Bilder aufzunehmen. Nach einer Stunde schon waren sämtliche vier Flieger zurück und erstatteten so genaue Meldungen, daß die Artillerie die Festung beschießen konnte.

Das sind einige der am meisten hervorstechenden Leistungen französischer Militärpiloten, es würde Seiten um Seiten erfordern, um die zahlreichen übrigen stundenlangen und oft über hunderte von Kilometern führenden Überlandflugleistungen, die von ihnen im Laufe des letzten Jahres gemacht wurden, einzeln aufzuführen. Es mag noch erwähnt sein, daß der bekannteste und populärste französische Aviatiker Beaumont, der fast alle bedeutenden Fernflüge des Jahres, wie Paris-Rom, den europäischen Rundflug und den Rundflug durch England gewonnen, kein anderer ist als der ehemalige französische Marineleutnant Conneau, der erst seit kurzer Zeit seinen Abschied genommen hat.

Während die Versuche mit der Bekämpfung von Flugzeugen auf Grund der negativen Manöverergebnisse eingestellt wurden, unternahm man militärischerseits Versuche mit der Anwendung von K a m p f w a f f e n v o n F l u g z e u g e n a u s, so wurde ein mit einem Maschinengewehr ausgerüsteter Voisin-Zweidecker in Issy les Montineux probiert. Das Flugzeug hat außer dieser größeren Belastung und dem Führer noch einen besonderen Bedienungsmann für das Maschinengewehr getragen.

Mit der drahtlosen Telegraphie vom Flugzeug aus wurden zunächst im Aerodrom von Maurice Farman in Buc Versuche angestellt, die eine Verständigung auf 10 km Entfernung ergaben. Später gelang es, von Rambouillet aus während des Fluges mit dem Eiffelturm über eine Entfernung von ca. 50 km Verbindung zu halten.

Die französische Marine-Aviatik steht hinter der Militär-Aviatik auffallend weit zurück, trotzdem gerade die Marineoffiziere Frankreichs, die als Flugzeugführer ausgebildet waren, sich als ganz ausgezeichnete Piloten bewährt haben. Trotz allen guten Willens ist man tatsächlich über Projekte von Marineflugplätzen noch nicht hinausgekommen.

In der Marine-Aviatik haben zweifellos die Vereinigten Staaten von Amerika die Führung. Und vielleicht ist gerade darauf, daß die einzigen brauchbaren Hydro-Aeroplane bis vor kurzem nur in Amerika gebaut wurden, die Rückständigkeit des französischen Marineflugwesens zurückzuführen.

Kürzlich ist die französische Firma Gebrüder Voisin mit einen Zweidecker herausgekommen, der sich bei den Versuchen leicht von der Wasserfläche emporgehoben hat und ebenso leicht auf dem Wasser niederglitt.

Daß man der Verwendung des Flugzeugs für Marinezwecke trotzdem große Beachtung schenkt, zeigen verschiedene andere Versuche. So wurden in Chalons Versuche angestellt, um das Landen und Abfliegen an einem Schiffsmast zu probieren.

Ferner stellte Aubrun an der Nordküste Versuche an, um festzustellen, aus welcher Höhe der Flugzeugführer in der Lage ist, Unterseeboote und Minen zu erkennen. Das Experiment kann man insofern als gelungen bezeichnen, als Aubrun Unterseeboote vom Flugzeug aus sichten und während der Fahrt verfolgen konnte, solange diese sich in 7–8 m Tiefe bewegten.

Die großen Erfolge hat Frankreich leider mit vielen Todesopfern erkaufen müssen. Zehn französische Offiziere haben bereits für die Militäraviatik ihr Leben lassen müssen, die Kapitäns: Ferber, Madiot, Tarron und de Camines und die Leutnants: de Caumont, Byasson, Princetau, Truchon, Chautard und de Grailly.

Die diesjährigen Manöver des 6. Korps in der Gegend von Verdun und die des 7. Korps bei Belfort brachten eine noch umfangreichere Verwendung von Flugzeugen als im Vorjahre.

Am 1. Oktober begann in Reims die zweite französische Kriegsflugzeug-Prüfung. Um die Kriegsbrauchbarkeit der Flugzeuge zu erweisen, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Das Flugzeug inkl. Motor muß in Frankreich gebaut sein.
2. Ein geschlossener Rundflug über 300 km ohne Zwischenlandung.
3. Bei dem Rundflug muß eine Nutzlast von 300 kg getragen werden, ohne Einschluß der notwendigen Betriebsstoffmengen, wie Öl, Benzin, Kühlwasser, die für die gesamte Strecke ausreichen müssen.
4. Die Flugzeuge müssen 3 Sitze haben.
5. Eine Eigengeschwindigkeit von mindestens 60 km pro Stunde.
6. Landungsfähigkeit auf einem Acker, einem Kleefeld, einer Wiese und einem Stoppelfelde.
7. Leichte Transportfähigkeit auf der Landstraße und der Eisenbahn, ebenso schnelles und bequemes Auseinandernehmen und Zusammensetzen.

Erwünschte Fähigkeiten sind noch doppelte Steuerhebel, Aufstiegsfähigkeit durch Manöver vom Bord des Apparats aus und möglichst ausgedehntes Gesichtsfeld des Beobachters.

Die Flugzeugprüfungen bestehen aus folgenden Aufgaben:

Drei Flüge mit 300 kg Belastung und voller Ausrüstung von einem gegebenen Platz aus nach einem bestimmten Landungsterrain; nach diesen Flügen müssen die Apparate wieder aufsteigen, um zu beweisen, daß sie imstande sind, zurückzufliegen. Ein Flug mit mittlerer Belastung, bei dem zum Aufstiegsplatz zurückgekehrt werden muß, mit einer Geschwindigkeit von wenigstens 60 km pro Stunde.

Ergebnisse der Prüfung.

Flugzeug und Führer	Überlandflüge mit Zwischenlandungen			Schnelligkeitsflug	Höhenflüge	
	1.	2.	3.		1.	2.
Nieuport-Eindecker (Weymann) . . .	+	+	+	+	+	+
H. Farman-Zweidecker (Fischer) . . .	+	+	+	+	+	+
M. Farman- „ (Renaux) . . .	+	+	+	+	+	+
„ „ „ (Barra) . . .	+	+	+	+	+	+
Bréguet „ (Moineau) . .	+	+	+	+	+	+
Savary „ (Frautz) . . .	+	+	+	+	+	+
Deperdussin-Eindecker (Prévost) . . .	+	+	+	+	+	+
„ „ (Védrines) . .	+	+	+	+	+	+
Bréguet-Zweidecker (Moineau) . .	+	+	+			
„ „ (Brégi)	+	+	+			
Astra-Wright „ (Gaubert) . .	+	+				
Henri Farman „ (Bill)	+					
Voisin- „ (Colliex) . . .	+					
Henri Farman „ (Gongenheim) .	+					

Zwei Höhenflüge mit voller Belastung, bei welchen 500 m Höhe in weniger als 15 Min. erreicht werden müssen.

Ein Überlandflug über 300 km Entfernung mit einer Belastung von 300 kg. Der erste fällt dem Bewerber zu, der die Entfernung in der kürzesten Zeit zurückgelegt hat.

Reparaturen sind zugelassen, auch ist es gestattet, den Motor auszuwechseln.

Als Preise stehen 110000 Frn. zur Verfügung. Der erste Preis besteht aus dem Ankauf des siegreichen Apparates zum Preise von 100000 Frn., und der Bestellung von 10 Flugzeugen für je 40000 Frn. Der Ankaufspreis der Flugzeuge erhöht sich um 500 Frn. für den Kilometer, wenn die Geschwindigkeit 60 km pro Stunde übersteigt, jedoch werden nur Geschwindigkeiten bis 80 km pro Stunde berechnet, sodaß eine Preiserhöhung von 10000 Frn. pro Flugzeug eintreten kann. Der erste Gewinner kann also im günstigsten Falle 600000 Frn. gewinnen.

Der zweite Preis besteht aus dem Ankauf von 6 Flugzeugen für je 30000 Frn. Auch hier erfolgt eine Preiserhöhung von je 500 Frn. unter den obigen Bedingungen.

Als dritter Preis ist der Ankauf von 4 Apparaten vorgesehen mit einer Höchstzahlung von 200000 Frn.

Von über 100 gemeldeten wurden schließlich 31 Flugzeuge zum Wettbewerb zugelassen.

Anzahl	Eindecker.		Anzahl	Zweidecker.		Anzahl	Dreidecker.	
	System	Motor		System	Motor		System	Motor
1	Blériot	Gnôme 140 PS.	1	Bréguet	Gnôme 140 PS.	1	Astra	Renault 75 PS
1	,,	,, 100 PS.	1	,,	,, 100 PS.	1	Paulhan	,, 75 PS.
2	Deperdussin	,, 100 PS.	1	,,	Dausette 110 PS.			
1	,,	Clerget 100 PS.	1	,,	Canton Unné 85 PS.			
1	Antoinette	Antoinette 60 PS.	1	,,	,, ,, 120 PS.			
1	Morane	Gnome 100 PS.	1	,,	Chenn 80 PS.			
1	Nieuport	,, 100 PS.	2	M. Farman	Renault 70 PS.			
1	Hauriot	Clerget 100 PS.	1	Voisin	,, 100 PS.			
			1	,,	Gnôme 100 PS.			
			1	,,	,, 140 PS.			
			1	H. Farman	,, 100 PS.			
			1	,,	Renault 70 PS.			
			1	Goupig	Gnôme 100 PS.			
			1	,,	Chenn 70 PS.			
			1	Cauda	2 Gnôme 140 PS.			
			1	Savory	Labor. 70 PS.			
			1	Astra	Chenn 70 PS.			
			1	Astra-Wright	Renault 60 PS.			

Deutschland.

Das Militärflugwesen Deutschlands hat in letzter Zeit mit der Entwicklung der deutschen Flugzeugindustrie und des deutschen Flugsportes gleichen Schritt gehalten.

Bevor die Industrie nichts brauchbares leistete, konnte mit praktischen Versuchen nicht angefangen werden, um so mehr, da die Konstruktion eines besonderen Militärflugzeugs, trotz aufgewandter hoher Kosten, zu keinem Resultat führte.

Sobald es eine wirkliche deutsche Flugzeugindustrie gab, nahm die Ausbildung der ersten Offiziere als Piloten auf dem Truppenübungsplatz Döberitz ihren Anfang.

Mit diesem Pilotenstamm konnte Anfang April dortselbst eine Lehr- und Versuchsanstalt für Flugtechnik eingerichtet werden, zu der seitdem fortgesetzt Offiziere aus allen Waffen kommandiert werden, die dort ihre Ausbildung finden.

An Flugzeugen kommen nur noch deutsche Apparate in Betracht, hauptsächlich Albatros, Aviatik und Euler-Zweidecker und Etrich-Rumpler-Eindecker, die freihändig angekauft wurden oder als besonders erfolgreiche Flugzeuge bei deutschen Wettbewerben auf Grund kriegsministerieller Ausschreiben erworben wurden.

An den größeren deutschen Wettbewerben durften deutsche Fliegeroffiziere nicht teilnehmen. Gelegentlich des Zuverlässigkeitsfluges am Oberrhein wurde aber ein besonderer Offiziers-Wettbewerb auf der Strecke Karlsruhe-Frankfurt a. M. veranstaltet, an dem sich die Fliegeroffiziere unsern besten deutschen Zivilpiloten ebenbürtig zeigten.

Von größeren Überlandflügen deutscher Offiziere seien die Flüge der Leutnants Foerster und v. Thüna nach Frankfurt a. O. bzw. Gotha, und die schneidigen Flüge des Leutnant Mackenthun von Döberitz nach Magdeburg, sowie vor allem sein großer Rundflug Döberitz—Hamburg—Bremen—Hannover—Döberitz erwähnt. Bei den Herbstmanövern dieses Jahres wurden zur Aufklärung neben Kavallerie und Luftschiffen zum ersten Male Flugzeuge verwendet, wobei sich dieselben bestens bewährten.

Um auch der trüben Seite zu gedenken, sei auch hier des ersten deutschen Offiziers gedacht, der als Opfer der Militäraviatik sein junges Leben opfern mußte, es war Leutnant Stein, der Anfang Februar 1911 bei einem Gleitflug aus dem Apparat geschleudert wurde und sofort tot war.

Der militärische Überlandflug Döberitz-Hamburg-Döberitz von Leutnant Mackenthun (Oberleutnant Erler).

Am	Zurückgelegte Strecke	Entfernung von Ort zu Ort in km	Gesamt-Entfernung in km	Zurückgelegt in	Bemerkungen
27. III.	**Döberitz — Wandsbecker Exerzierplatz — Hamburg**	**235**	**235**	**3:30:0**	[1]) Landung infolge Heißlaufens des Motors.
	Döberitz—Döllen [1]) . .	80		1:15:0	
	Döllen—Ludwigslust .	60		0:45:0	
	Ludwigslust — Wandsbecker Exerzierplatz — Hamburg	95		1:30:0	
28. III.	Ruhetag				
29. III.	**Hamburg—Bremen** . .	**106**	**106**	**1:17:0**	
30. III.	**Bremen—Verden** . . .	**38**	**38**	**1:15:0**	
31. III.	**Verden—Hannover** . .	**78**	**78**	**2:30:0**	[2]) [3]) [4]) Die Landungen erfolgten wegen zu starken Windes. [5]) Von Schessinghausen flog Leutnant Mackenthun unter sehr schwierigen Verhältnissen zunächst ohne Begleiter ab. Nach 10 km landete er, nahm Oberleutn. Erler an Bord und flog bis Hannover weiter.
	Verden—Eystrup [2]) . .	18		0:35:0	
	Eystrup — Langendamm [3])	15		0:55:0	
	Langendamm — Schessinghausen [4])	7		0:20:0	
	Schessinghausen—Hannover [5])	38		0:40:0	
1. IV.	**Hannover—Braunschweig**	**55**	**55**	**0:50:0**	
2. IV.	**Braunschweig — Döberitz**	**170**	**170**	**3:3:0**	[6]) Zwischenlandung wurde vorgenommen, weil der Nebel jede Orientierung unmöglich machte.
	Braunschweig—Westerhold [6])	85		0:38:0	
	Westerhold—Stendal .	10		0:10:0	
	Stendal—Döberitz . .	75		2:15:0	
			682	12:25:0	

Die Marineverwaltung hat ihr Interesse für die Aviatik mehrfach bekundet und im Sommer dieses Jahres den bekannten Flugtechniker Marineingenieur Loew zur Vornahme von entsprechenden Versuchen nach der

Danziger Werft kommandiert, bei Putzig an der Danziger Bucht wurde ein besonderes Marineflugfeld angekauft.

Mehrere aktive Marineoffiziere haben sich in Johannistal als Flugzeugführer ausbilden lassen, und es steht zu erwarten, daß die Marineaviatik sich sehr bald derart entwickeln wird, daß sie hinter der Militäraviatik nicht zurücksteht.

Österreich.

Die militärische Fliegerzentrale Österreichs befindet sich auf dem allgemeinen Flugplatz Steinfeld bei Wiener-Neustadt. Ein besonderes Flugfeld für spezielle militärische Versuche ist neben der Ballonhalle in Fischamend eingerichtet. Die Flugmaschinenabteilung in Wiener-Neustadt ist nach der in diesem Jahre erfolgten Neugliederung der militär-aeronautischen Anstalt angegliedert. Mitte April begann der erste auf sechs Monate Dauer berechnete Ausbildungskursus.

Die ursprünglich zur Verfügung stehenden Flugzeuge, je ein Wright- und Faman-Zweidecker und Blériot-Eindecker reichten schon lange nicht mehr aus, und im April wurde der erste Etrich-Eindecker eingestellt. Es ist die Erwerbung von weiteren 60 Flugzeugen, meist Etrich-Eindeckern, in Aussicht genommen.

Den Offizieren ist es gestattet, sich um öffentlich ausgeschriebene Preise zu bewerben. So konkurrierte Rittmeister v. Umlauff erfolgreich um den für den Flug Wien—Ofenpest ausgesetzten Preis, indem er diese Strecke hin und zurück auf dem Luftwege zurücklegte. Ebenso waren österreichische Offiziere auch Preisträger in dem Flug Wiener-Neustadt—Oedenburg—Wiener-Neustadt.

Die Oberleutnants Miller, Stohanzl und Blaschke v. Zwornkirchen haben zahlreiche bedeutende Überlandflüge ausgeführt. Zahlreiche österreichische Rekords werden von aktiven Offizieren gehalten.

Besonders bewährten Piloten wird der Titel „Feldpilot“ verliehen, als solche qualifizierten sich bereits Rittmeister v. Umlauff und die Oberleutnants Miller, Blaschke und Stohanzl.

Bei den Schlußmanövern 1911 fanden Flugzeuge im Aufklärungs- und Verbindungsdienst Verwendung.

Italien.

Die italienische Heeresverwaltung hat die ersten Piloten von Wilbur Wright in Italien bzw. bei Blériot und Faman in Frankreich, sowie bei Etrich in Wiener-Neustadt ausbilden lassen.

Das Militärflugfeld Centocelle erwies sich immer mehr als ungeeignet, und so wurde Mitte März 1911 die militärische Fliegerschule nach Aviano bei Udine verlegt. Die Konstruktions- und Reparaturwerkstätten befinden sich in Somma Lombarda.

An Flugzeugen besitzt die italienische Heeresverwaltung: 5 Blériot-, 1 Nieuport-, 1 Etrich-Eindecker, sowie 5 Faman- und 1 Voisin-Zweidecker; bei allen, außer dem Etrich-Eindecker findet der Gnome-Motor Verwendung.

Der Ankauf von 12 weiteren Eindeckern ist beschlossen. Bis jetzt sind 30 Offiziere ausgebildet. Zwei sehr tüchtige Offiziere, Hauptmann Vival di Pasqua und Leutnant Saglietti wurden die Opfer von Unfällen,

es verunglückten ferner tödlich der Militäringenieur Cammarota und der Geniesoldat Castellani. Im italienisch-türkischen Feldzug führten italienische Militärpiloten mehrfach erfolgreiche Erkundungsflüge aus.

Von der Einführung des Flugzeugs bei der italienischen Marine hat man bis heute noch nichts gehört.

Rußland.

Die russische Heeresverwaltung hat nach langen ergebnislosen Experimentieren mit Lenkballon- und Flugzeugprojekten heimischer Erfinder sich endlich zum Ankauf ausländischer Flugzeuge entschlossen und gerade in letzter Zeit dem Flugzeug vor dem Luftschiff entschieden den Vorzug gegeben.

Die erste Ausbildung von Militärpiloten erfolgte in den französischen Flugschulen von Antoinette, Faman und Blériot auf Kosten der Regierung bzw. mit Unterstützung des Komitees zur Verstärkung der Kriegsflotte, das eine besondere Kommission zur Förderung der militärischen Luftflotte gebildet hat.

Später erfolgte die Ausbildung in Rußland selbst unter Anleitung der besten russischen Zivilpiloten, und zwar im Sommer in Gatschina bei Petersburg, im Winter in Sebastopol.

Mit Unterstützung des genannten Komitees konnten 20 moderne Flugzeuge der bekanntesten französischen, englischen und österreichischen Type angekauft werden. Wenn auch die Zahl erstklassiger Piloten vorläufig nur gering ist, so ist doch das Flugzeugmaterial durchweg erstklassig. Vier Militärpiloten hat Rußland bereits durch Todesstürze verloren, Kapitän Matziewitsch, Kapitän Matyjewitsch, Leutnant Matyjewitsch und Leutnant Solotuchin.

An den diesjährigen russischen Kaisermanövern nahmen zum ersten Male acht Fliegeroffiziere teil und erwarben durch ihre Leistungen im Aufklärungsdienst die Anerkennung der Truppenführer.

Es wurden in Sebastopol 23 Offiziere aller Waffe ausgebildet, von denen allerdings nur 8 das Pilotenpatent erwarben.

Eine bedeutende Entwicklung der russischen Militäraviatik ist aber zu erwarten, denn zunächst hat das Kriegsministerium den Ankauf von weiteren 20 Flugzeugen beschlossen, ferner wurde beim Ministerrat beantragt, drei Jahre lang 100 000 Rubel für die Fliegerschule in Sebastopol bzw. Petersburg, sowie für 1912 für die Armeefliegerabteilung einen Kredit von 277 188 Rubel zu bewilligen.

England.

Nachdem das englische Kriegsministerium lange Zeit der öffentlichen Meinung entgegen, den Flugzeugen einen geringeren militärischen Wert beigemessen hatte als den Luftschiffen mußte der Minister Haldane schließlich dem Drängen des Parlaments nachgebend, die Ausbildung von Militärpiloten etwas beschleunigen, außer den bereits vorhandenen 2 Flugzeugen (Blériot und Wright) wurden noch 3 Apparate neuesten Typs (Havilland, Paulhan und Faman) erworben, durch Stiftung kamen noch 2 Short-Faman-Zweidecker hinzu.

Auf erneutes Drängen der Öffentlichkeit wurden 4 Bristol-Apparate in Auftrag gegeben, außerdem 4 Valkyrie-Eindecker als Geschenk über-

wiesen. Da laut Bestimmung die siegende Maschine des englischen Rundflugs 1911 (Blériot) angekauft wurde, so besitzt die Heeresverwaltung gegenwärtig 16 Flugzeuge. Hierfür stehen gegenwärtig 25 Armee- und Marineoffiziere als ausgebildete Flugzeugführer zur Verfügung. Die Ausbildung erfolgt in Farnborough, Salisbury-Plain oder in der Privatschule der Bristol-Werke bei Bristol.

Die Beteiligung der Flugzeugführer bei den englischen Manövern 1910 hatte einen vollkommen negativen Erfolg, weil die Armee damals noch nicht über geeignete Piloten verfügte und die beiden Zivilaviatiker keine Übung im Beobachten vom Flugzeug aus besaßen.

Im Mai dieses Jahres fanden in Gegenwart der Militärbehörde und der Mitglieder des Parlaments Flugzeugvorführungen statt, für die sich bekannte Zivilaviatiker zur Verfügung gestellt hatten. Es wurden verschiedene Aufgaben gestellt, die den militärischen Wert des Flugzeugs, den Unterschied zwischen Eindecker und Zweidecker hinsichtlich militärischer Brauchbarkeit usw. dartun sollten.

Erwähnt seien die Schießübungen gegen gefesselte (unbemannte) Drachen von Kriegsschiffen aus; die Zahl der Treffer war sehr gering.

Neuerdings plant das englische Kriegsministerium die Heranziehung von 80—90 Offizieren zur Ausbildung als Flieger. Auch soll für diesen Zweck eine große Anzahl in England hergestellter Flugzeuge beschafft werden.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Nach der Reorganisation des Signalkorps scheint auch das Militärflugwesen einige Fortschritte zu machen. Die amerikanische Heeresverwaltung konnte als erste einen kriegsmäßigen Gebrauch vom Flugzeug machen, und zwar gelegentlich der mexikanischen Unruhen 1911. Hier mußten mehrfach Zivilaviatiker, von Offizieren als Beobachtern begleitet, Überwachungsflüge an der Grenze unternehmen. Die Erfolge dieser ersten unter wirklich kriegsmäßigen Umständen erfolgenden Flüge gaben den Anlaß zur Bestellung mehrerer Wright- und Curtiss-Zweidecker.

Auch erfolgreiche Versuche mit drahtloser Telegraphie wurden gemacht und zwar nach dem System Horton. Es gelang eine Verständigung bis auf 3 km zu erzielen. Der Geber und Empfänger wogen zusammen nur zirka 26 kg.

Die Fliegerausbildung erfolgt neuerdings in Annapolis in Kalifornien.

Im Marineflugwesen stehen die Vereinigten Staaten allerdings an der Spitze aller Nationen. Vor den Marinebehörden machte Curtiss verschiedentlich Versuche mit seinem Aero-Hydroplan, d. h. einem Flugzeug, das vom Wasser aufsteigen und auf dem Wasser landen kann, nachdem der Aviatiker Ely vorher gezeigt hatte, daß es möglich ist, an Bord eines Dampfers zu landen und von Bord eines Dampfers abzufliegen (s. Fig. 661 u. 663).

Als erste Nation gab Amerika für Marinezwecke geeignete Wasser-Flugzeuge in Auftrag, und zwar bei den Firmen Curtiss und Gebr. Wright.

Übrige Staaten.

Von den übrigen Nationen sind noch Japan und Belgien einigermaßen in der Entwicklung des Militärflugwesens vorgeschritten. Die ersten

japanischen Offiziere wurden in Deutschland bei Grade und in Frankreich bei Farman ausgebildet. An Flugzeugen wurden je ein Farman- und Wright-Zweidecker, sowie ein Grade-Eindecker erworben.

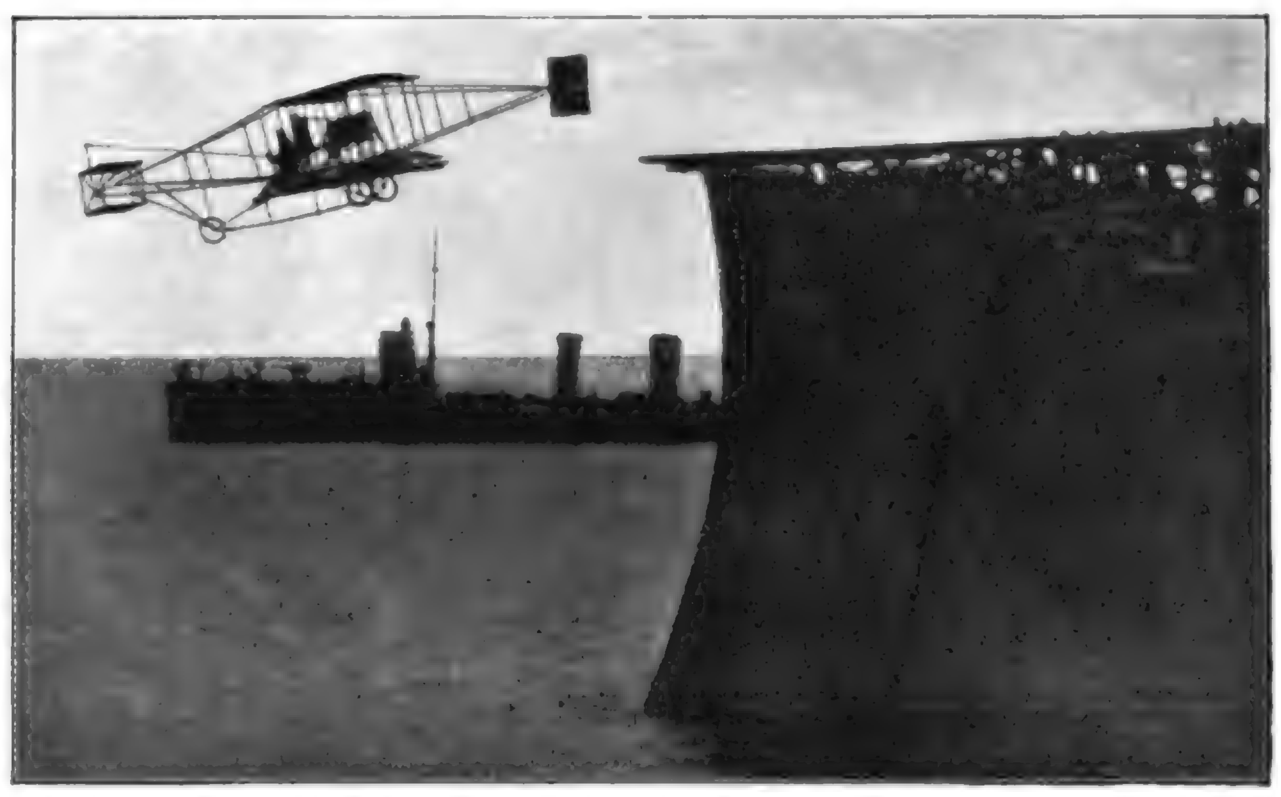


Fig. 663. Elys Abflug auf einem Curtis-Zweidecker vom amerikanischen Kriegsschiff „Pennsylvania".

Die belgischen Militärpiloten wurden von Baron de Caters, bzw. de Laminne in St. Job ausgebildet und konnten bereits bedeutende Überlandflüge unternehmen. Mit der systematischen Ausbildung von Militärfliegern ist auf dem inzwischen als Militärflugplatz eingerichteten Truppenübungsplatz Braschaet begonnen worden.

Bei allen anderen nicht genannten Nationen, wie Schweiz, Schweden, Norwegen, Holland, Spanien, Rumänien, Serbien, Bulgarien, Türkei usw. ist der Stand der Militäraviatik gegenwärtig der gleiche. Fast überall sind Militärpiloten — zumeist im Ausland — in der Ausbildung begriffen, teilweise sind ausländische Aviatiker als Instrukteure gewonnen worden. Und fast überall existiert bereits das erste Flugzeug oder seine Anschaffung ist zum mindesten beschlossen.

Ein weiteres Jahr wird auch hier manche Fortschritte bringen und dann werden auch diese Nationen eine gesonderte Besprechung finden können.

Luftschiffahrt und Flugwesen in der Marine.

Die Seeoffiziere haben der Luftschiffahrt und dem Flugwesen in den letzten Jahren reges Interesse entgegengebracht, weil Seefahrt und Luftfahrt sich in vielen Punkten berühren. Die meisten Marinen hatten jedoch bis vor kurzem eine abwartende Stellung eingenommen, um sich erst eine Ansicht zu bilden, ob zur See nur Luftschiffe, nur Flugzeuge oder



Fig. 664.
Luftfahrzeuge, die für die Kosten eines modernen Panzerschiffes angeschafft werden können.
(Nach Scientific american.)
30 Zeppelin-Luftschiffe, 20 Parseval- oder andere unstarre oder halbstarre Luftschiffe, 80 Zweidecker, 160 Eindecker. Gesamtwert zirka 31 000 000 Mark.

beide Arten zur Verwendung zu kommen haben. In der Marine sind Verwendungsmöglichkeiten für Luftfahrzeuge zu folgenden Zwecken vorhanden:

1. zur Aufklärung bzw. Nachrichtenübermittelung;
2. zum Aufsuchen von Unterseebooten und Minen usw.;
3. zum Werfen von Geschossen, besonders gegen Unterseeboote, die gegen Luftfahrzeuge nahezu verteidigungsunfähig sind;
4. zum Beobachten der Geschoßaufschläge beim Schießen.

Der Verwendungsmöglichkeit zu dem unter 3 genannten Zweck stehen, im Gegensatz zu den drei anderen Zwecken, noch große und bedenkliche Schwierigkeiten im Wege. Es muß eine ganz neue praktische Falllehre von bewegtem Geschützstand nach bewegtem Ziel entwickelt werden, ähnlich wie für Gewehre, Geschütze und Torpedos Schießlehren entstanden sind.

Fallversuche mit Geschossen aus Luftfahrzeugen und Schießübungen von Schiffen auf Luftziele müssen ergeben, ob einem Schiffe ein wirklich Erfolg versprechender Schaden zugefügt werden kann, ohne daß die Luftfahrzeuge sich vorher der Gefahr eines sicheren Abgeschossenwerdens durch die Schiffe ausgesetzt haben. Dann muß man noch den Einfluß des Geschoßfalls auf den Geschützstand — um artilleristisch zu reden — erforschen, der sich besonders für Luftschiffe sehr unangenehm — als Balastabgabe — bemerkbar macht.

Aus diesen Gründen ist man jetzt zu der Annahme gekommen, daß die Verwendung von Luftfahrzeugen zum Werfen von Geschossen auf Schiffe, in nächster Zeit nicht zu erwarten steht.

Dahingegen können von Luftfahrzeugen bei günstigen Wetterverhältnissen in der Aufklärung und in der Beobachtung von Minen und Unterseebooten Erfolge gezeitigt werden. Diesen Verwendungszwecken genügt das kleine, schnelle und billige Flugzeug besser als das große, langsame, kostspielige und verwundbare Luftschiff. Diese Meinung herrscht zurzeit vor, so daß fast alle größeren Marinen ihr Hauptaugenmerk der Entwicklung des Flugwesens zugewandt und angefangen haben, Seeoffiziere im Fliegen auszubilden.

Es war interessant zu beobachten, wie, besonders nach den großen Erfolgen des französischen Seeoffiziers Conneau (Beaumont) bei den großen Überlandfliegen des Jahres, in verschiedenen Ländern die Stimmung in Fachkreisen und Öffentlichkeit für energische Förderung des Flugwesens in der Marine immer höher stieg, so besonders in Deutschland, Frankreich und England.

Man denkt sich die Verwendung der Flugzeuge in der Aufklärung und zum Suchen von Unterseebooten und Minen folgendermaßen:

1. in der Küstenverteidigung in Anlehnung an Hafenplätze;
2. auf hoher See in Anlehnung an Kreuzer oder Spezialschiffe.

Der Verwendung zu 1. stehen — abgesehen von den Wetterverhältnissen — erhebliche Schwierigkeiten nicht mehr im Wege. Während für die Verwendungsart zu 2. noch bedeutende Aufgaben zu lösen sind.

Es kommt für die Marinen in der nächsten Zukunft hauptsächlich darauf an, praktisch festzustellen, ob ein leicht wie ein Boot ins Schiff einzusetzender Flugzeug, das von Wasser selbst (als Hydro-Aeroplan, besser Wasser-Flugzeug) abfliegen und auf dem Wasser landen kann, einzuführen ist, oder aber ein Flugzeug, das von Spezialschiffen mit besonderen Ablaufflächen aufsteigt und nach Erfüllung seiner Aufgabe zurückkehrend auf

diesen Schiffen landet, oder beide Arten. In den Vereinigten Staaten scheint man augenblicklich dem ersten Typ, in Frankreich dem zweiten zuzuneigen.

Die Lösung der Frage ist davon abhängig, ob die Seegangsverhältnisse den Hydro-Aeroplan (Wasserflugzeug) oder das Flugzeug auf der Schiffsabflug- und Landefläche ungünstiger beeinflussen. Die Entscheidung wird in Zusammenhang stehen mit der ebenso noch offenen Frage des Sieges zwischen Ein- und Zweidecker in der Marine.

Es ist ersichtlich, daß noch viel Arbeit von Seemann und Techniker geleistet werden muß, bevor das Flugzeug reif für die Verwendung auf hoher See sein wird.

Der berühmte Conneau hat die Äußerung getan, daß in Bälde die Flugzeuge für die Flotte das bedeuten werden, was Periskope den Unterseeboten sind, also das „Auge" der Kreuzer, wie Telegraphie ohne Draht deren „Stimme" ist. Er tritt eifrig für Förderung des Flugwesens in der französischen Marine ein.

Man kann das „seefähige" Flugzeug auch als „verlängerten Kiker" für Kreuzer bezeichnen. Natürlich ist es, wie jeder „lange Kiker" nicht bei allen Wetterlagen zu verwenden.

Die vorstehenden Darlegungen finden ihre Begründung in den folgenden Angaben über Stand der Luftschiffahrt und Flugwesen in einigen Marinen.

Die Angaben entstammen Zeitungsnachrichten und können einen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit in allen Punkten nicht machen, da von den Marinen viele Tatsachen selbstverständlich geheim gehalten werden oder nur gerüchtweise an die Öffentlichkeit gelangen.

Stand der Luftschiffahrt und des Flugwesens in einigen Marinen.

I. Luftschiffahrt.

Deutschland.

Die Marine hat Luftschiffahrt nicht in ihren Bereich gezogen. Erwähnt mag werden, daß in Wilhelmshaven der „Seeoffizier-Luftklub" sich dem Freiballonsport widmet, um unter den Seeoffizieren den Sinn für die Luftfahrt, meteorologische Kenntnisse, Luftgewöhnung und terrestrische und astronomische Navigation in der Luft zu fördern. Fesselballone sind bereits mehrfach von Kriegsschiffen aufgestiegen. Es konnte ein Umkreis bis 40 km übersehen werden. Hinderlich ist der große Raumbedarf, die Füllung und die zeitraubende Vorbereitung. Daher wendet die Marineverwaltung ihr Interesse jetzt dem Flugzeug zu und hat eine besondere Studien-Kommission unter der Leitung von Kapitän Lübbert errichtet. Mehrere Marineoffiziere erlernen zurzeit das Fliegen. Ein brauchbares Marine-Flugzeug existiert noch nicht.

England.

Die Beschaffung eines starren Luftschiffes wurde vor zwei Jahren beschlossen. Es war im Mai d. J. fertig, ist jedoch zu schwer gebaut wor-

den, so daß es sich bis jetzt zu einer größeren Probefahrt nicht hat erheben können.

Italien.

Ein starres Luftschiff für die Marine ist in Bau. Es soll in Venedig stationiert werden.

Japan.

Kürzlich wurde ein Luftschiff in Bau gegeben, das einem Kreuzergeschwader attachiert werden soll.

Von der Ausübung der Luftfahrt mit **Luftschiffen** in den Marinen kann demnach noch nicht gesprochen werden.

II. Flugwesen.

Deutschland.

Im Reichsmarineamt wird die Entwicklung des Flugwesens verfolgt. Der Etat 1911 hat Geldmittel zu Versuchen ausgeworfen. Mit diesen ist Kapitän zur See Lübbert beauftragt. Einige Offiziere sind bereits im Fliegen ausgebildet. In Danzig werden vom Marine-Oberingenieur Loew Versuche mit einem Flugzeug „Fritsche-Loew" gemacht.

Frankreich.

In der Bay du Lazaret bei Toulon soll der Flugpark der Marine stationiert werden. Mit der Organisation ist der Kapitän Daveluy beauftragt. Es sollen verschiedene Typen von Flugzeugen ausprobiert werden. Als Mutterschiff ist der Kreuzer „Foudre" ausersehen. Mit diesem sind Versuche im Ablaufen und Landen von Flugzeugen auf Kriegsschiffen geplant, nachdem dem Leutnant Conneau die Landung auf einer 20 m langen Fläche an Land geglückt ist.

Bei den diesjährigen Herbstmanövern sollten ursprünglich auch Flugzeuge in Tätigkeit treten. Man hat aber schließlich davon abgesehen, angeblich weil die in Verwendung befindlichen Apparate noch nicht mit Schwimmern versehen seien.

Am Anfang des Jahres wurden 5 französische Seeoffiziere zur Fliegerausbildung kommandiert. Jetzt dürften ungefähr 12 Seeoffiziere ausgebildet sein.

Der Flieger Aubrun hat in Cherburg die interessante Feststellung gemacht, daß er verankerte Unterseeboote aus 400 m Höhe in 30 m Wassertiefe entdecken konnte.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Die Amerikaner haben die für die Marinen bedeutsamsten Versuche gemacht. 1. Der Flieger Ely flog von einem mit einer Ablauffläche versehenen Kriegsschiff ab und landete wiederum an Bord. 2. Der Flieger Curtiss landete mit seinem Hydro-Aeroplan längsseit eines Kriegsschiffs, das Flugzeug wurde an Bord eingesetzt, wieder zu Wasser gebracht und der Flieger flog an Land zurück. 3. Es sind bemerkenswerte Schießversuche von Schiffen gegen Flugzeugziele gemacht worden. Diese haben

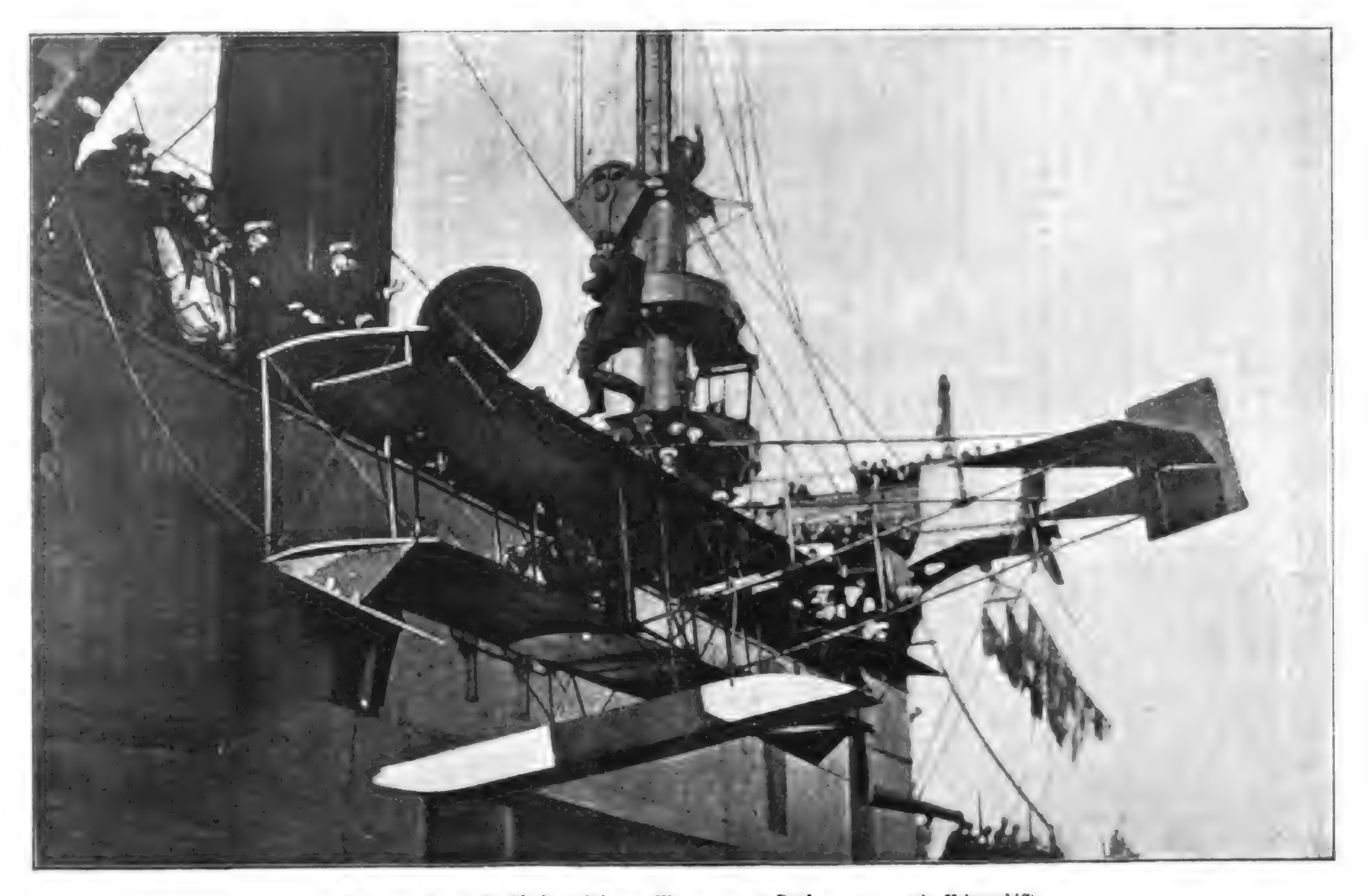


Fig. 665. Curtis Zweidecker wird vom Wasser aus an Bord genommen (ein Kriegsschiff).

ergeben, daß schon auf 1000 m ein Flugzeug nicht mehr Gewehrschüssen standzuhalten in der Lage sein wird. Ebenso sind mit Geschützen Schießversuche von Schiffe gegen Luftziele gemacht worden.

Mit dem Studium der Frage der Verwendung des Flugzeugs in der Marine ist der Kapitän Chaubers beauftragt. Er hat den bedeutsamen Ausspruch getan: „Sobald genügend Offiziere im Fliegen ausgebildet sein werden, werden Flugzeuge den Kriegsschiffen, wie Beiboote, als Ausrüstung mitgegeben werden."

Der Etat 1911/12 sah 100 000 M. für Versuche vor.

Man hält es für die Zukunft voraussichtlich erforderlich, die Aufklärungsschiffe mit einem oder mehreren Flugzeugen auszurüsten.

Mehrere Seeoffiziere wurden bei Curtiss im Fliegen ausgebildet.

England.

Anfang des Jahres hat der Royal-Aero-Klub den Seeoffizieren, die seine Mitglieder sind, zu kostenloser Ausbildung 2 Flugzeuge zur Verfügung gestellt, gegen Erstattung der Bruchkosten. Außerdem hat Mr. Barber Valkyrie-Eindecker, die mit Schwimmern zu Wasserlandungen versehen sind, der Marine geschenkt. Im August waren 4 Seeoffiziere im Fliegen ausgebildet.

Kapitän Schwann macht in Barrow Versuche mit einem Wasserflugzeug, jedoch sind die Ergebnisse noch nicht befriedigend.

Die Marine besitzt außer den von privater Seite zur Verfügung gestellten noch keine Flugzeuge. In den neuesten Fachzeitschriften wird energisch Stimmung für die schnellere Forderung des Flugwesens in der Marine gemacht.

Rußland.

Die Marine hat 8 Flugzeuge in England beschafft.

14 Seeoffiziere sind auf den Regierungsfliegerschulen in St. Petersburg und Sebastopol ausgebildet.

Italien.

Versuche mit Flugzeugen sind in der Marine im Gange.

Japan.

Korvettenkapitän Isobe hat ein Wasserflugzeug konstruiert, aber mit diesem noch keine Erfolge erzielt.

Es ist ein Preisausschreiben für den besten Typ eines Marine-Flugzeuges erlassen.

Das Jahr 1911 ist das Geburtsjahr des Flugwesens in den Marinen.

Anhang.

Überwachung des Verkehrs mit Luftfahrzeugen zur Verhütung der Spionage.

Um der Möglichkeit entgegenzutreten, daß von Luftschiffen und Flugmaschinen aus Festungswerke, Küstenbefestigungen und Kriegshäfen erkundschaftet werde, hat das Kriegsministerium veranlaßt, daß in die von den Ministerien des Innern und öffentlichen Arbeiten erlassenen Vorschriften über „Luftschiffahrt und Flugwesen" einige wichtige Zusätze aufgenommen worden sind. Flüge mit Flugzeugen und Luftschiffen sind

über Befestigungen und innerhalb eines Umkreises von 10 Kilometern ohne schriftliche Erlaubnis der zuständigen Militärbehörde, (Gouvernements oder der Kommandantur), verboten. Flieger und andere Luftfahrer, die hiergegen verstoßen, sind bei der Landung als der Spionage verdächtig zu behandeln, indem ihre Personalien festgestellt werden und nachzuforschen ist, ob sie photographische Aufnahmen oder Zeichnungen gemacht haben. Aufstiege von Fesselballonen mit Fahrgästen sind innerhalb eines Umkreises von 10 Kilometer von Befestigungen nur mit schriftlicher Genehmigung der zuständigen Militärbehörde gestattet. Erwerbsgesellschaften, die sich mit der Ausnutzung von Flugzeugen befassen, erhalten von der Militärbehörde grundsätzlich keine Erlaubnis zum Überfliegen von Festungen. Indessen darf eine solche den inländischen Vereinen zur Förderung der Luftfahrt, denen keine Ausländer angehören, erteilt werden, wenn sie der Heeresverwaltung gegenüber die Gewähr übernehmen, daß keinerlei Spionage, insbesondere kein Photographieren von Befestigungen, von den Fahrtteilnehmern erfolgt.

Nachtrag.

Frankreich.

Nach den guten Erfahrungen, welche man in den Mannövern mit den Luftfahrzeugen gemacht hat, die schon als „vierte Waffe" bezeichnet werden, kann es nicht wundernehmen, wenn der Heereshaushalt für 1912 für die militärische Luftschiffahrt im ganzen über 17 Mill. Frs. angesetzt hat. Davon sollen verwendet werden: zur Unterhaltung des Gerätes und der Werkstätten zu Chalais-Meudon, Vincennes und anderer Flugzeugstationen 4421750 Frs.; für Personalvermehrung 20000 Frs., für Zulagen an Personal 2700 Frs., für Teilnahme der Flugzeuge an den Schießübungen der Fußartillerie 3000 Frs.; Neubauten 12558600 Frs. Der Gesamtbetrag übersteigt den des Vorjahres um 4750000 Frs.

Der Kriegsminister hat verfügt, daß künftig für Militär-Luftfahrer folgende Diplome ausgestellt werden:

1. Für Freiballone: a) Führerzeugnis, ausgestellt von einer besonderen Kommission. b) Führerzeugnis ausgestellt vom Inspekteur des Luftfahrwesens. Letzteres Zeugnis setzt eine einjährige Dienstzeit in einer Militär-Luftschifferabteilung, gute Durchbildung als Luftschiffer, Befähigung zum Lehrer im Luftfahrwesen und die für diesen Dienst notwendigen Charaktereigenschaften voraus. 2. Für Kraftballone: Das Diplom kann nur nach Erlangung der unter 1 genannten Zeugnisse erworben werden, wenn der Bewerber außerdem die nötige Kenntnis über Einrichtungen und Führung eines Luftschiffes nachweist. 3. Für Flugzeuge. a) Gewöhnliches Führerzeugnis (Bedingungen wie F. A. I.). b) Brevet superieur. Überlandflug über 100 km und Höhenflug über 300 m. Ausbildung und Konstruktion der Flugzeuge und Motoren. Außer Offizieren werden jetzt auch Unteroffiziere als Flugzeugführer ausgebildet.

Italien.

Bei den Kämpfen in Tripolis kamen das erste Mal Flugzeuge im Ernstfalle zur Verwendung. Namentlich zur Aufklärung, aber auch zum Angriff bewährten sich die Flugzeuge.

XV. Vereinswesen.

1. Allgemeines.

Entsprechend dem durch die staunenswerten Erfolge der Flugtechnik gesteigerten Interesse der Allgemeinheit an der Eroberung der Luft hat sich auch das Vereinswesen auf dem Gebiet der Luftfahrt außerordentlich entwickelt. — Der „Deutsche Luftfahrerverband" — bisher „Deutscher Luftschiffer-Verband" — die amtlich anerkannte Zentralverwaltungsstelle für die gesamte Luftfahrt in Deutschland, ist nach der Zahl der ihm angehörenden Vereine und Mitglieder einer der größten sportlichen Verbände von gleichzeitig erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Die Betätigung seiner Vereine ist eine äußerst rege geworden und hat sich zum größten Teil dem Flugwesen zugewandt, während bis dahin das Vereinsleben im Deutschen Luftfahrerverband fast nur auf die Ausübung des Freiballonsports gerichtet war. So entfallen an dem Zuwachs an Vereinen die Mehrzahl auf rein flugtechnische Vereine, die bisher nur in ganz geringer Zahl im Verbande vertreten waren.

Nach dem Stand am 1. Oktober 1911 zählt der Deutsche Luftfahrer-Verband 73 Vereine mit insgesamt 65000 Mitgliedern. Von diesen entfallen rund 20000 auf Luftfahrervereine, die sich vorwiegend praktisch mit allen Gebieten der Luftfahrt beschäftigen, etwa 2000 auf rein flugtechnische, 3000 auf Automobil-Vereine, die auch den Flugsport betreiben, und rund 40000 auf solche Vereine, deren Hauptarbeit neben teilweiser praktischer Betätigung in der Propaganda für die breite Masse beruht.

Um den gewaltigen Aufschwung zu ermessen, den die Luftfahrt in den letzten Jahren genommen hat, muß man diesen Zahlen diejenigen des Gründungsjahres des Deutschen Luftschiffer-Verbandes gegenüberstellen. Vor noch nicht zehn Jahren, im Jahre 1902, wurde der Verband gegründet und es gehörten ihm damals 5 Vereine mit zusammen 1500 Mitgliedern an.

In den meisten übrigen Ländern gestaltete sich die Organisation des Luftwesens anders. Während in Deutschland aus der gleichmäßigen Vertretung aller Vereine auf parlamentarischer Grundlage ein Verband entstand, nahmen dort einzelne Vereine oder Clubs die Regelung der Luftfahrt allein in die Hand und konstituierten sich als gesetzgebende Körperschaften, denen die übrigen im Lande vorhandenen oder entstehenden Vereinigungen untergeordnet angeschlossen wurden. Die so in den einzelnen Ländern entstandenen obersten Sportbehörden der Luftfahrt schlossen sich im Jahre 1905 zu einem Internationalen Verband der „Fédération Aéronautique Internationale" zusammen, in welchem jedes Land im Verhältnis zu seiner Betätigung und seinen Leistungen in der Luftfahrt vertreten ist, und zwar werden die jedem Lande zustehenden Stimmen berechnet: 1. nach der Menge des für Freiballonfahrten verbrauchten Gases, 2. nach dem Inhalt in cbm der in jedem Land vorhandenen und

mindestens 20 km gefahrenen Luftschiffe, 3. nach der Zahl der in jedem Land vorhandenen Flugzeugführer. — Hiernach nimmt Deutschland hinsichtlich der beiden ersten Punkte bei weitem die erste Stelle ein, während im letzten Punkte Frankreich allen anderen Ländern erheblich überlegen ist.

Wir geben in folgendem die Zusammensetzung der Fédération Aéronautique Internationale und des Deutschen Luftfahrer-Verbandes nach den ihnen zugehörenden Vereinen wieder und verweisen hier bezüglich aller näheren Angaben über die Vorstände, Kommissionen, Mitglieder und Tätigkeit der einzelnen Vereine auf das „Jahrbuch 1912 des Deutschen Luftfahrer-Verbandes" das im Januar 1912 erscheinen wird.

2. Fédération Aéronautique Internationale.

Begründet am 14. Oktober 1905 in Paris.
Sitz Paris, 35, Rue François 1[er].

1. Bureau.

Ehrenpräsident: Cailletet, Mitglied des Instituts de France.

Präsident: S. Kais. Hoheit Prinz Roland Bonaparte, Mitglied des Instituts de France, Paris.

Vizepräsidenten: Generalleutnant v. Nieber (Deutschland); Rechtsanwalt Jacobs (Belgien); Graf de la Vaulx (Frankreich); Rechtsanwalt Wallace, K.C. (England); Fürst Potenziani (Italien); Cortland Bishop (Vereinigte Staaten von Nordamerika).

Generalsekretär: Graf de Castillon de Saint Victor (Frankreich).

Berichterstatter: Hauptmann Mina (Italien).

Schatzmeister: Paul Tissandier (Frankreich).

2. Die angeschlossenen Länder und die sie vertretenden Sportmächte.

Argentinien: Aéro-Club Argentino 561, San Martin, Buenos-Ayres.

Belgien: Aéro-Club de Belgique 6, avenue Marnix, Brüssel. Telephon: 565. — Telegr.-Adr.: Aéro-Club, Brüssel.

Dänemark: Danske Aeronautiske Selskab 34, Amaliegade, Kopenhagen.

Deutschland: Deutscher Luftfahrer-Verband, Nollendorfplatz 3, Berlin W. 30. Fernsprech-Amt, Lützow 3605 und 5999. — Telegr.-Adr.: Luftchiff-Berlin.

Frankreich: Aéro-Club de France 35, rue François-1[er], Paris, Telephon: 666-21. — Telegr.-Adr.: Aéro-Club, Paris.

Großbritannien: Royal Aero-Club of the United Kingdom 166, Piccadilly, London S. W. Telephon: 1643 Mayfair. — Telegr.-Adr. Aerodom-London.

Holland: Nederlandsche Vereeniging voor Luchtvaart, Nassau Zuilensteinstraat 10, Haag. Telephon: 6354.

Italien: Società Aeronautica Italiana 70, Via Muratte, Rom. Telephon: 21-18 und 81-04.

Norwegen: Norks Luftseiladsforening 10, Holtegaten, Christiania. Telegr.-Adr.: Luftseiladsforeningen.

Oesterreich-Ungarn: Österreichischer Aéro-Klub, Wien I, Tuchlauben 3. Telephon: 393. — Ungarischer Aéro-Klub 1, Kygio. Tér., Ofenpest.

Rußland: Aéro-Club Impérial de Russie 10, Liteïny, St. Petersburg. Telegr.-Adr: Aéro-Klub.

Schweden: Svenska Aeronautiska Sallskapet Hôtel Anglais, Stockholm. Telephon: R. 130-25. — Telegr.-Adr.: „Aéro", Stockholm.

Schweiz: Schweizer Aéro-Klub, Bern, Hirschgraben 3. Telephon: 494.

Spanien: Real Aéreo Club de España 4, rue Ventura de la Vega, Madrid.

Vereinigte Staaten von Amerika: Aero-Club of Amerika, 297 Madison Avenue, New-York. Telephon: 4321-31. — Telegr.-Adr.: Aeromerica.

3. Deutscher Luftfahrerverband.

Mitgliederzahl der Luftfahrervereine: 20000.
Gesamtmitgliederzahl: 65000.

Geschäftsstelle: Berlin W. 30, Nollendorfplatz 3. Fernsprecher: Amt Lützow, 3605 und 5999. Telegramm-Adresse: Luftschiff, Berlin.

Ehrenpräsident: Se. Exz. General der Kavallerie z. D. Dr.-Ing. Dr. Graf Ferdinand von Zeppelin, General à la suite Sr. Majestät des Königs von Württemberg.

Ehrenmitglieder: Geh. Reg.-Rat Professor Busley, Berlin. Professor Dr. Bamler, Essen, Rellinghausen.

Gesamt-Vorstand.

Geschäftsführender Vorstand.

Vorsitz: Se. Exz. Generalleutnant z. D. von Nieber, Berlin.

1. Stellvertr. des Vorsitz.: Geh. Regierungsrat Professor Dr. Hergesell, Straßburg i. E.

2. Stellvertr. des Vorsitz.: Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Miethe, Berlin.

Adalbert Graf von Sierstorpff, Berlin.

Vorsitz. der Freiballonabteilung: Major von Abercron, Mühlheim a Rh.

Vorsitz. der Luftschiffabteilung: Hauptmann d. Res. von Kehler, Charlottenburg.

Vorsitz. der Flugzeugabteilung: Hauptmann a. D. Hildebrandt, Berlin.

Beisitzer.

Geh. Regierungsrat Prof. Dr Assmann, Lindenberg, Kreis Beeskow.
Julius Berlin, Nürnberg.
Privatdozent Dr. von dem Borne, Breslau.
Geh. Kommerzienrat Büxenstein, Berlin.
Studiendirektor Universitätsprof. Dr. Eckert, Köln.
Se. Exz. General der Infanterie z. D. Gaede, Freiburg i. B.
Fabrikbesitzer Kampmann, Graudenz.
Major z. D. Knopf, Weimar.
Werftbesitzer Oertz, Hamburg.
Geh. Hofrat Prof. Dr. von Schmidt, Stuttgart.
Observator Prof. Dr. Stade, Schöneberg b. Berlin.
Dr. med. Weisswange, Dresden.

Beratende Beisitzer.

Hauptmann Romberg, Osnabrück.
Major v. Schoenermarck, Königsberg i. P.

Geschäftsführer.

Oberleutnant z. S. a. D. Rasch, Berlin-Charlottenburg.

Sportkommission.

Vorsitz.: Se. Exz. Generallt. z. D. von Nieber.
Geh. Regierungsrat Professor Dr. Hergesell.
Geh. Regierungsrat Professor Dr. Miethe.

Freiballonabteilung.

Vorsitz.: Major von Abercron, Mühlheim a. Rh.
Dr. Bröckelmann, Berlin.
A. Dierlamm, Stuttgart.
Dr. Elias, Berlin.
Prof. Dr. Emden, München.
Fabrikbesitzer Hiedemann, Köln.
Rektor Professor Dr. Poeschel, Meissen.
Frhr. v. Pohl, Hamburg.
Prof. Dr. Precht, Hannover.
Fabrikbesitzer La Quiante, Berlin.
Oberleutnant Riemann, Naumburg a. S.
Hauptmann Spangenberg, Freiburg im Breisgau.

Luftschiffabteilung.

Vorsitz.: Hauptmann d. R. von Kehler, Charlottenburg.
Direktor Colsmann, Friedrichshafen.
Oberingenieur Dürr, Friedrichshafen.
Dr. Eckener, Berlin.
Rittmeister a. D. Dr. Freiherr von Gemmingen, Leipzig.
Hauptmann a. D. von Kleist, Köln.
Direktor O. Krell, Berlin.
Paul Meckel, Berlin.
Fabrikant Fritz Opel, Rüsselsheim a. M.
Major z. D. Professor Dr.-Ing. von Parseval, Charlottenburg.
Oberleutnant a. D. Stelling, Charlottenburg.
Direktor Ernst Wolff, Oberschönweide b. Berlin.

Flugzeugabteilung.

Hauptmann a. D. Hildebrandt, Berlin.
Privatdozent A. Baumann, Uhlbach-Stuttgart.
Professor A. Berson, Berlin.
Hauptmann a. D. Blattmann, Berlin.
Direktor W. Poege, Chemnitz.
I. P. H. de la Croix, Berlin.
Oberleutnant Geerdtz, Berlin.
Ingenieur H. Grade, Berlin.
Hauptmann Hoffmann, Berlin.
Dr. F. Huth, Berlin.

Dr. F. Linke, Frankfurt a. M.
Rechtsanwalt Mardersteig, Weimar.
Oberleutnant z. S. a. D. v. Schroetter, Frankfurt a. M.
Oberleutnant v. Selasinsky, Mainz.
Major a. D. v. Tschudi, Berlin.

Sprachausschuß.

Vorsitz.: Rektor Professor Dr. Poeschel, Meissen.
Stellvertr. Vorsitz.: Prof. Dr. Stade, Schöneberg b. Berlin.
Dr.-Ing. Bendemann, Lindenberg, Kreis Beeskow.
Hauptmann a. D. Hildebrandt, Berlin.
Regierungsrat a. D. Hofmann, Genf.
Oberlehrer Dr. Huth, Rixdorf.

Wissenschaftliche Kommission.

Vorsitz.: Oberserv. Prof. Dr Stade, Schöneberg b. Berlin.
Stellvertr. Vorsitz.: Professor Dr. Süring, Potsdam.
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Assmann, Lindenberg.
Professor Dr. Bamler, Rellinghausen-Ruhr.
Professor Berson, Friedenau.
Privatdozent Dr. von dem Borne, Breslau.
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Hergesell, Straßburg i. E.
Hauptmann a. D. Hildebrandt, Berlin.
Dr. Linke, Frankfurt a. M.
Direktor Dr. Möller, Elsfleth.
Professor Dr. Polis, Aachen.
Universitätsprofessor Dr. Prandtl, Göttingen.
Direktor Dr. Schmauss, München.
Geh. Hofrat Professor Dr. von Schmidt, Stuttgart.
Professor Dr. Schreiber, Dresden.
Weidenhagen, Magdeburg.
Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Berlin.

Rechtskommission.

Vorsitz.: Rechtsanwalt Dr. Niemeyer, Essen.
Professor Dr. L. Beer, Leipzig.
Amtsger.-Rat Bodenheim, Melle-Hannover.
Regierungsrat Dr. Erythropel, Berlin.
Rechtsanwalt Dr. Friedrichs, Bonn.
Dr. Ludwig Joseph, Frankfurt a. M.
Dr. Alfred Kahn, Stuttgart.
Geh. Justizrat Prof. Dr. Kipp, Berlin.
Wirkl. Geh. Leg.-Rat Kriege, Berlin.
Justizrat Dr. Linkelmann, Hannover.
Professor Dr. Meurer, Würzburg.
Assessor Dr. Alex Meyer, Frankfurt a. M.
Regierungsrat Dr. von Pfuhlstein, Berlin.
Oberlandesgerichtsrat Dr. Schaps, Hamburg.
Rechtsanwalt v. Stern, Chemnitz.
Geh. Justizrat Professor Dr. E. Zittelmann, Bonn.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß

I. Luftfahrer-Vereinigungen.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
1	Aachener V. f. L.	Aachen, Kurhaus Tel.-Adr.: Luftverein Tel.: 219	227		Oberbürgermeister Veltmann	Professor Frentzen	F. Rötscher	Hauptmann Rauterberg
2	Bayrischer Aero-Klub	München, Friedrichstr. 32 II. Tel.-Adr.: Aeroc Tel.: 32370	50			Prof. Dr. Emden	Oberst z. D. K. Schupbaum	
3	Berliner V. f. L.	Berlin W 9, Linkstr. 25 Tel.-Adr.: Luftfahrt Tel.: A. Kurfürst 9770	1430			Geh. Rat Miethe	Krause	Dr. Bröckelmann
4	Kaiserlicher Aero-Klub	Berlin W 30, Nollendorfplatz 3 Tel.-Adr.: Aeroklub Tel.: A. Lützow 3605, 5999	584	Se. Majestät der Kaiser und König	Se. Kaiserl. u. Königl. Hoheit der Kronprinz d. deutschen Reiches und von Preußen	Se. Hoheit Herzog Ernst II. von Sachsen-Altenburg	Klubdirektor: Rittmeister v. Frankenberg	Rittmeister v. Frankenberg
5	Kölner Klub f. L.	Köln, Bischofsgartenstr. 22 Tel.-Adr.: Luftschiff Tel.: B. 7773	730			Prof. Dr. Eckert	A. Heimann	M. S. Stelzmann
6	Niederrheinischer V. f. L.	Barmen, Haspelerstr. 10 Tel.: 239	1982			Major von Abercron	Hugo Eckert	Professor Bamler
7	Niedersächsischer V. f. L.	Göttingen, Hildesheimer Bank, Filiale Göttingen Tel.-Adr.: Hildbankfil Tel.: 4	225		Se. Hoheit Herz. Johann Albrecht zu Mecklenburg	Senator Jenner	Dr. Trommsdorff	Dr. Wegener
8	Sächsisch-Thüringischer V. f. L.	Weimar, Belvedere-Allee 5 Tel.: 622	1028			Major z. D. Knopf		Oberleutn. Riemann
9	Trierer Klub f. L.	Trier, Nagelstr. 10 Tel.-Adr.: Luftschiffklub Tel.: 5 u. 259	204		Oberbürgermeister v. Bruchhausen	Alex Rautenstrauch	C. Frinken	Fr. Mohr

Interessengemeinschaft Sächsischer Vereine für Luftschiffahrt.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
10	Chemnitzer V. f. L.	Chemnitz, Johannisplatz 4—8 Tel.: 836	354		Exz. von Laffert	Kommerzienrat Weißenberger	Geschäftsführer Max Rübberdt	Architekt Zapp
11	Kgl. Sächsischer V. f. L.	Dresden-A., Ferdinandstr. 3 II Tel.: 3124	667	Se. Majestät König Friedrich August III		Geh. Hofrat Prof. Dr. Hallwachs	Dr. Schulze-Garten	Otto Korn
12	Leipziger V. f. L.	Leipzig, Markt 1 Tel.: 4504	600		Exz. von Kirchbach	Hofrat Prof. W. Pfaff	H. Schneider	Hauptmann Härtel

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
13	V. f. L. Limbach i. Sa. und Umgegend	Limbach i. S. Poststr. 5 Tel.-Adr.: Limbacher Luftschiffer-verein Tel.: 340	172			Dr. Otto	Franz Tamm	Alfred Käßner
14	Vogtländischer V. f. L.	Plauen i. V., Fürstenstr. 89 Tel.-Adr.: Luftschiffer-verein Tel.: 62	312			Rudolf Sieler	Oskar Wohlfahrt	Hugo Münzing
15	Zwickauer V. f. L.	Zwickau, Hauptmarkt 20 Tel.-Adr.: Luftschiffer-verein Tel.: 90	169			Bankier Bamberger	Dr. Heitzig	Hauptmann Teistler
	Kartell Süddeutscher Luftschiffer-Vereine.							
16	Augsburger V.f.L.	Augsburg, Maximilianstr. A. 26 Tel.: 230	390			Geh. Hofrat Gg. Wolfram	Bankier F. Schmid	Hans Scherle
17	Fränkischer V.f.L.	Würzburg, Kürschnerhof 6 Tel.: 60	130			L. Kantschuster	A. Seißer	Ing. Karl Protzmann
18	Münchener V. f. L.	München, Friedrichstr. 32 I l.	330			Professor Dr. Emden	Oberleutn. Lochmüller	
19	Nürnberger V.f.L.	Nürnberg, Marienstr. 8 Tel.: 282	277			Geh. Kriegsrat Karl Ritter	R. Barth	Jul. Berlin
20	Oberschwäbischer V. f. L.	Ulm a. D. Promenade 17 Tel.: 626	273		Exzellenz v. Boehn	Hauptmann Neuschler	Karl Haußer	Hauptmann Reiser
21	Württembergischer V. f. L.	Stuttgart, Kräherwaldstr. 23 Tel.: 2117	750	Se. Majestät König Wilhelm II. von Württemberg	Graf Ferd. v. Zeppelin	Geh. Hofrat Prof. Dr. v. Schmidt	Adolf Mehl	A. Dierlamm
	Kartell der Südwestdeutschen Luftschiffer-Vereine.							
22	Breisgau V. f. L.	Freiburg i. Br., Eisenbahnstr. 2 Tel.-Adr.: Breisgau-verein Luftfahrt Tel.: 1873	327			Exzellenz Gaede	Hauptmann Spangenberg	Oberleutn. Ernst
23	Frankfurter V. f. L.	Frankfurt a. Main, Kettenhofweg 136 Tel.-Adr.: Luftschiff-verein Tel.: A. II, 1142	514			Geh Kommerzien-Rat Jean Andreae	Dr. Hütz	Otto Neumann

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
24	Hessischer V. f. L.	Marburg a. L. Physik. Institut d. Universität Tel.-Adr.: Luftschiffahrt Tel.: 135	327			Professor Richarz	Rechtsanw. Dr. Külz	Professor Gürber
25	Karlsruher Luftfahrt-Verein	Karlsruhe, Kaiserstr. 209	69			Prof. Dr. Paulcke	Professor Sieveking	
26	Mannheimer V. f. L. „Zähringen"	Mannheim, D 1, 7—8 Tel.: 1730	190			Geh. Kommerzienrat Reiß	Oblt. d. L. Funk	Böhringer
27	Mittelrheinischer V. f. L.	Mainz, Weisenauerstr. 15 Tel.: 3820	259			Konsul Burandt	Justizrat Braß	Hptm. Eberhard
28	Oberrheinischer V. f. L.	Straßburg, i. Els., Jung St. Petersplatz 6 Tel.-Adr.: Luftfahrt Tel.: 527	500	Se. Durchl. Fürst zu Hohenlohe-Langenburg		Frhr. v. Oldershausen	C. H. Vogel	Dr. Back
29	V. f. L. a. Bodensee	Constanz, Zumsteinstraße 11 Tel.: 230	165		Se. Exz. Graf von Zeppelin	Waltz	Schlegel	Hauptmann v. Kalinowski

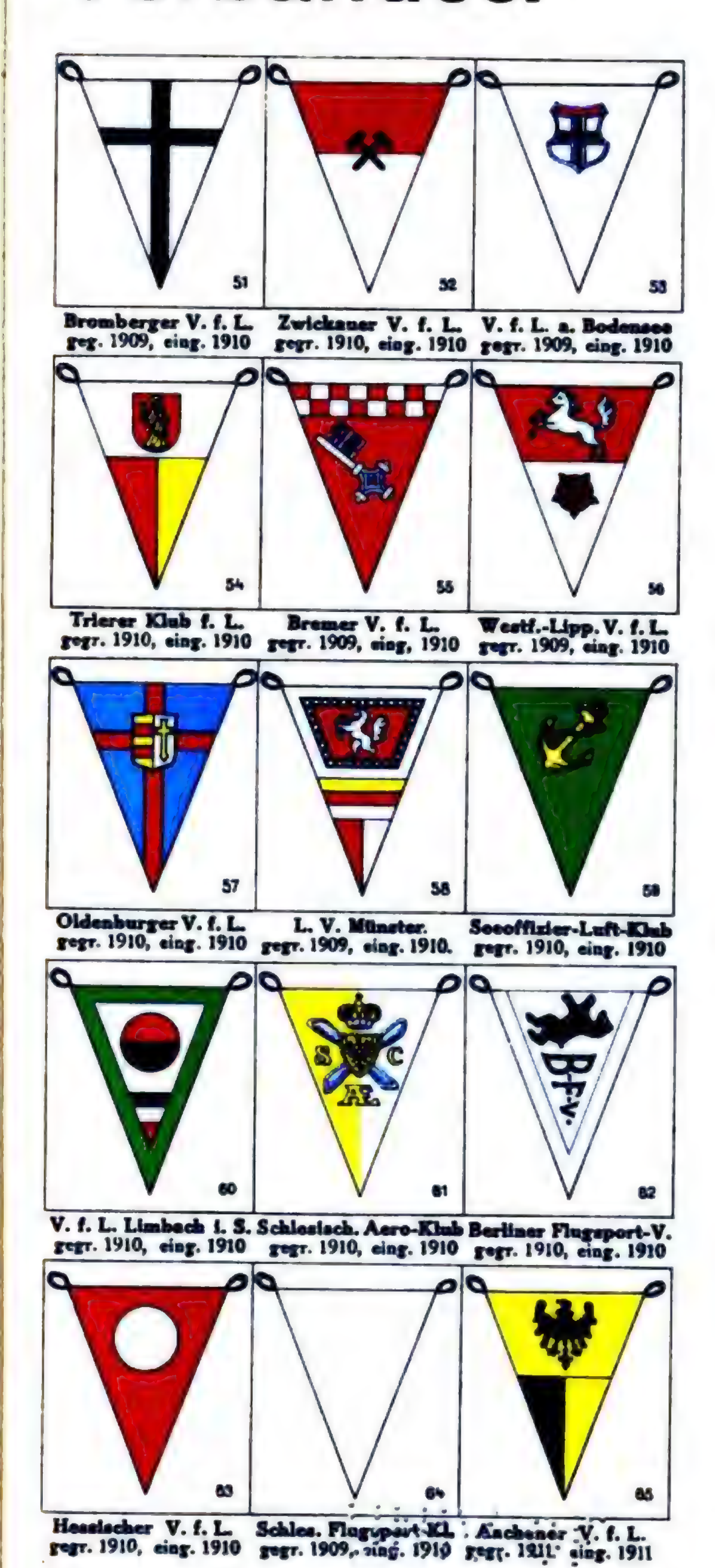
Mitteldeutsche Vereinigung des D. L. V.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
30	Anhaltischer V. f. L.	Dessau, Antoinettenstr. 22 a Tel.-Adr.: Luftschiffahrt. Tel.: 37	208			Dr. v. Oechelhaeuser	Bankdirektor Wandel	Buhe
31	Erfurter V. f. L.	Erfurt, Dalbergsweg 24 Tel.-Adr.: Luftschifferverein Tel.: 1016	265			Bahlsen	Brinkmann	Fabrikdir. Herrmann
32	Magdeburger V. f. L.	Magdeburg, Bahnhofstraße 17 Tel.-Adr.: Wetterwarte Tel.: 1854	250			Direktor Sorge	Weidenhagen	Bartsch
33	V. f. L. von Bitterfeld u. Umgegend	Bitterfeld, Weststr. 5 Tel.: 4	350			Bürgermstr. A. Dippe	Rechtsanw. Dr. Kleinau	Fr. Bauer

Nordwestgruppe des D. L. V.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
34	Braunschweigischer V. f. L.	Braunschweig, Augusttorwall 5 Tel.: 733	208		Se. Hoheit Herzog Joh. Albrecht v. Mecklenburg	Graf v. d. Schulenburg	J. Reißner	Oberleutn. K. v. Seel
35	Bremer V. f. L.	Bremen, Bischofsnadel 12 Tel.-Adr.: Luftverein Tel.: 1727	221			Vizeadmiral v. Ahlefeld	Fr. Quelle	Dr. Schütte

-Verbandes.



51. Bromberger V. f. L. geg. 1909, eing. 1910
52. Zwickauer V. f. L. gegr. 1910, eing. 1910
53. V. f. L. a. Bodensee gegr. 1909, eing. 1910
54. Trierer Klub f. L. gegr. 1910, eing. 1910
55. Bremer V. f. L. gegr. 1909, eing. 1910
56. Westf.-Lipp. V. f. L. gegr. 1909, eing. 1910
57. Oldenburger V. f. L. gegr. 1910, eing. 1910
58. L. V. Münster. gegr. 1909, eing. 1910.
59. Seeoffizier-Luft-Klub gegr. 1910, eing. 1910
60. V. f. L. Limbach i. S. gegr. 1910, eing. 1910
61. Schlesisch. Aero-Klub gegr. 1910, eing. 1910
62. Berliner Flugsport-V. gegr. 1910, eing. 1910
63. Hessischer V. f. L. gegr. 1910, eing. 1910
64. Schles. Flugsport-Kl. gegr. 1909, eing. 1910
65. Aachener V. f. L. gegr. 1911, eing. 1911

lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
36	Hamburger V. f. L.	Hamburg, Zimmerstr. 37 Tel.: Gruppe V., 2562	767			Professor Dr. Voller	Dr. Rudolf Moenckeberg	Frhr. von Pohl
37	Hannoverscher V. f. L.	Hannover, Lortzingstr. 6 Tel.: 7276	418		Stadtdirekt. H. Tramm	Prof. Dr. Precht	Dr. R. Weil	Dr. Fusch
38	Lübecker V. f. L.	Lübeck, Israelsdorfer Allee 13a Tel.-Adr.: Schiffsmakler Möller Tel.: 9067	220			Konsul C. Behn	Rechtsanw. O. Schorer	Leutnant E. Heerlein
39	L. V. „Münster" f. Münster u. das Münsterland	Münster i. W. Albersloherweg 31 Tel.: 1326	372			Landesrat Fels	Redakteur Koene	Oberleutnant Hopfe
40	Oldenburgischer V. f. L.	Oldenburg, Staulinie 2	95			Admiral Lilie	Hauptmann Kolbe	
41	Osnabrücker V. f. L.	Osnabrück, Wittekindstraße 4 Tel.: 62	230		Reg.-Präsident Boetticher	Hauptmann Romberg	Rechtsanw. Rackhorst	Ingenieur F. Brück
42	Seeoffizier-Luft-Klub	Wilhelmshaven, Peterstr. 80 II	126		Exz. Graf v. Baudissin	Kontreadmiral Jacobson	Kapt.-Lt. Tillessen	v. Müller-Berneck
43	Westfälisch-Lippescher V. f. L.	Bielefeld, Gütersloherstr. 49a Tel.: 947	168	Se. Durchl. Leopold IV. Fürst z. Lippe		Fr. Elmendorf	v. Sillich	Ingenieur Petri

Ostdeutsche Gruppe des D. L. V.

lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
44	Bromberger V. f. L.	Bromberg, Bulowstr. 9 Tel. 12	100			Stadtrat Metzger	Wilsch	Leutnant Beyersdorf
45	Ostdeutscher V. f. L.	Graudenz, Courbierestraße 34, II Tel.-Adr.: Luftschifferverein	165			Oberbürgermeister Kühnast		Hauptmann Lange
46	Ostpreußischer V. f. L.	Königsberg i. Pr., R. Haberland, Kneiph. Langgasse 8 I	615		Graf von Dönhoff-Friedrichstein	Major von Schoenermarck	Reg.-Assessor Götte	Leutnant Franceson
47	Pommerscher V. f. L.	Pasewalk, Wilhelmstr. 16a Tel.-Adr.: Luftschiffahrt-Verein Pommern Tel.: 65	293			Frhr. von Wachtmeister	Reg.-Assessor v. Puttkamer	Leutnant v. Stülpnagel
48	Posener V. f. L.	Posen, Tiergartenstr. 8 Tel.-Adr.: Luftschifferverein Tel.: 163	240			Dr. med. Witte	Architekt Pitt	Oberleutnant Mattersdorf
49	Schlesischer V. f. L.	Breslau II, Schweidnitzer Stadtgraben 29 Tel.-Adr.: Luftschiffer Tel.: 4365	1050			Burggraf u. Graf zu Dohna-Schlodien	v. Schrabisch	Dr. Kunicke

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
50	V. f. L. Kolmar (Posen)	Kolmar i. Posen	207			Bankdirektor Strohmann	Kluge	Direktor Stierkorb
51	Westpreußischer V. f. L.	Danzig, Stadtgraben 11 Tel.-Adr.: Dr. Schucht Tel. 333	212			Professor Schütte	Dr. Schucht	Hauptmann Boisserée

2. Luftschiff-Vereinigungen.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
52	Rhein.-Westf. Motorluftschiff-Gesellschaft	Elberfeld, Bachstr. 21 Tel.-Adr.: Luftschiff-Essenruhr Tel. 7420	146			Ernst A. Schröder	Dr. Heimann	

3. Flugtechnische Vereinigungen.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehrenvorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrtenausschuß
53	Akademie für Aviatik	München, Max Josephstraße 9	250			Präsident: Graf Al. Boos-Waldeck	Generalsekretär: A. Tosolini	
54	Berliner Flugsport-V.	Berlin W. 8, Jägerstr. 18 Tel.-Adr.: Eisenhammer Tel.: A. I 8933	100		Gustav Lilienthal	Oberleutnant v. Poser	J. Rohrbeck	Flugwart: W. Funke
55	Düsseldorfer Flugsport-Klub	Düsseldorf, Graf Adolfstraße 83 Tel. 7893	120			Paul G. Probst		
56	Flugtechnische Ges. Nürnberg-Fürth	Nürnberg, Peterhenleinstraße 51 Tel.: 3466	160			G. Lippart	Gg. Kliegel	
57	Flugtechnischer V. Leipzig	Leipzig, Weststr. 28 Tel. 11480	28			Ing. Alfred Freund	Ing. Gust. Birkner	
58	Frankfurter Flugsport-Klub	Frankfurt a. M., Neue Mainzerstr. 76 Tel.: A. I, 1581	137	Se. Kgl. Hoheit der Großherzog v. Hessen u. bei Rhein		G. H. von Passavant	v. Rottenburg	
59	Frankfurter Flugtechn. Verein	Frankfurt a. M., Bahnhofsplatz 8 Tel.: 4557	48			Ingenieur Ursinus	Ingenieur H. Krastel	
60	Schlesischer Aero-Club	Breslau II, Schweidnitzer Stadtgraben 29 Tel. 4365	46		Se. Durchl. Hans Heinrich XV. Fürst v. Pleß	Prof. Dr. v. d. Borne	v. Schrabisch	
61	Schlesischer Flug-Sport-Klub	Breslau, Gartenstr. 37	170			Dr. Lummer	Ingenieur Stoeckicht	Flugwart: Friedrich
62	Schleswig-Holst. Flieger-Klub	Kiel, Knooper Weg 105/07 Tel.-Adr.: Aerosteffen-Tel.: 1439	48			M. H. Stoldt	Ingenieur Steffen	
63	Verein Deutscher Flugtechniker	Berlin W. 30, Motzstr. 76 Tel.: A. Lützow 7036	730		Präsident: Vice-Admiral Merten, Exz.	Dr. Fritz Huth	Kapitän v. Pustau	

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehren-vorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrten-ausschuß
64	Verein für Flugwesen	Mainz, Große Bleiche 48, Tel.-Adr.: Flugverein Mainz Tel. 383	84			Oberleutnant v. Selasinsky	J. Will	
65	Verein für Luftverkehr	Weimar, Erfurterstr. 9 Tel.-Adr.: Luftverkehr Tel. 79	65	Se. Kgl. Hoheit Wilhelm Ernst v. Sachsen		Rechtsanw. Mardersteig		
66	Württemberg. Flugsport-Klub	Stuttgart, Hegelstr. 4 b Tel.-Adr.: Alfred Dierlamm Tel. 4671	133			Alfred Dierlamm	Professor A. Baumann	

4. Automobil-Vereinigungen.

Lfd. Nr.	Vereine	Sitz	Anzahl der Mitglieder	Protektor	Ehren-vorsitzender	Vorsitzender	Schriftführer	Fahrten-ausschuß
67	Automobil- und Flugtechnische Gesellschaft	Hauptverein Berlin W. 50, Nürnbergerplatz 5	700					
68	Kaiserl. Automobil-Klub	Berlin W. 9, Leipziger Platz 16 Tel.-Adr.: Automobilklub Tel.: A. I, 1481 u. 1780	2314			Präsident: Victor Herzog von Ratibor	Generalsekretär: Kontre-Admiral Rampold	
69	Kgl. Bayerischer Automobil-Klub	München, Briennerstr. 5 Tel.-Adr.: Kaklub Tel.: 1035	505	S. K. H. der Prinz-Regent	S. K. Hoheit Prinz Ludw. Ferd. v. Bayern	S. K. H. Prinz Georg v. Bayern	Generalsekretär: Fürst Oskar v. Wrede	
70	Verein für Motorluftschiffahrt in der Nordmark	Kiel, Düsternbrooker Weg 38 Tel.-Adr.: Motorluftfahrt Tel. 5800	3750			Graf v. Moltke	Geschäftsführender Direktor: Mar.-Ing. a. D. Claassen	
71	Deutscher Luftflotten-Verein	Mannheim D. 1, 7—8 Tel.-Adr.: Luftflotten-Verein Tel. 1730	12500			Dr. Karl Lanz	Wilhem Fenten	Geschäftsführender Direktor: Generalmaj. v. Eckenbrecher
72	Allgemeiner Deutscher Automobil-Klub	München, Friedrichstraße 20 Tel.-Adr.: Töff-Töff Tel.: 31736	16628	S. K. H. Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern		Dr. Jos. Bruckmayer	Geschäftsführer: Hans Faust	
73	Deutscher Touring-Klub	München Prannerstraße 24	6500			Abteilung f. Luftschiff: Hauptm. Köhler	Carl Engels	Dr. Gust. Falk

Die Adressen der Mitglieder der Vereine, Ballon-, Luftschiff- und Flugzeugführer sind aus dem Jahrbuch des „Deutschen Luftfahrer-Verbandes“ zu ersehen, ebenso Verzeichnis der Ballone, Luftschiffe und Flugzeuge die Eigentum der Vereine und Mitglieder sind.

4. Neue Bestimmungen für die Erwerbung des Flugführerzeugnisses.

1. Für die Erwerbung des Führerzeugnisses gelten nachstehende Bestimmungen:

Der Bewerber hat auszuführen:[1])

a) 2 Flüge von je 5 km Länge in geschlossener Fluglinie ohne Berührung des Bodens. Nach jedem dieser Aufstiege muß gelandet werden.

b) Einen Höhenflug mit einer Minimalhöhe von 50 m über der Höhe des Abfluggeländes. Dieser Flug kann zugleich einer der unter a genannten Flüge sein.

Die Flugbahn, auf der der Flieger die beiden unter a genannten geschlossenen Flüge auszuführen hat, wird gebildet durch zwei Marken, die höchstens 500 m voneinander entfernt sind. Diese Marken sind derart zu umfliegen, daß nach jeder Umkreisung der einen die Flugrichtung geändert, d. h. die andere in entgegengesetzter Richtung umflogen wird, so daß also der Flugweg die Form einer 8 annimmt. In diesem Sinne muß so lange ohne Berührung des Bodens geflogen werden, bis der Flugweg die Länge von 5 km erreicht. Gemessen wird der Abstand zwischen den beiden Marken. Diese müssen entsprechend oft umflogen werden. Z. B. wenn der Abstand der Marken genau 500 m beträgt, müssen fünf 8 zurückgelegt werden (5 × 500 m Hinweg und 500 m Rückweg = 5000 m). Diese Leistung muß zweimal vollbracht werden. — Bei jedem der beiden Flüge muß der Motor spätestens bei Berührung des Bodens endgültig abgestellt werden und muß die Landung, d. h. die Berührung des Bodens weniger, also 50 m entfernt, von einem von dem Bewerber vor dem Aufstieg bezeichneten Punkte erfolgen, und das Flugzeug muß weniger als 150 m von dem Berührungspunkte entfernt zum Stillstand kommen. Wurde die Landungsbedingung nicht erfüllt, so ist der ganze Flug (5 aufeinanderfolgende Achten) zu wiederholen. Im übrigen kann der Flug räumlich und zeitlich beliebig ausgedehnt werden. Die Flüge brauchen nicht unmittelbar hintereinander, sondern können an verschiedenen Tagen, jedoch innerhalb 90 Tagen geflogen werden. Wird der zweite Flug nicht bestimmungsgemäß ausgeführt, so darf er einmal wiederholt werden. Mißlingt die Wiederholung, so muß die ganze Bedingung einschließlich des ersten Fluges wiederholt werden. Die Landungen müssen in normaler Weise vor sich gehen. Das Flugzeug muß flugfähig bleiben. Die Flug-Sportzeugen (siehe Nr. 2) haben in ihrem Bericht die Umstände der Landung des näheren anzugeben. Die Ausstellung des Zeugnisses ist stets fakultativ und erfolgt gemäß Verfügung vom 22. Oktober 1910 des M. d. ö. A. und M. d. J. nur für den Typ (Ein- bzw. Mehrdecker), auf welchem die Prüfungsflüge ausgeführt wurden. — Die Flug-Sportzeugen sind aus den von den Verbandsvereinen aufgestellten Listen zu wählen.

2. Zur Erlangung des Zeugnisses hat sich der Bewerber an einen Verbandsverein zu wenden, dem er nicht anzugehören braucht. Von diesem werden ihm diejenigen Personen namhaft gemacht, die berechtigt sind, die Erfüllung der Bedingungen zu bescheinigen (Flug-Sportzeugen). Im Einverständnis mit dem betr. Verein darf sich der Bewerber unmittelbar

[1]) vorbehaltlich der Beschlüsse der F. A. I.

der (mindestens 2) Flug-Sportzeugen versichern. Der Antrag auf Ausstellung des Zeugnisses muß durch einen Verbandsverein, dem mindestens einer der Flug-Sportzeugen angehört, an den Verband eingereicht werden, und zwar unter Beifügung:

a) des von den Flug-Sportzeugen aufgenommenen Protokolls,
b) einer Erklärung des Vereinsvorstandes oder der vorgesetzten Behörde über die persönliche Geeignetheit des Bewerbers zum Flugführer oder eines polizeilichen Führungszeugnisses, sowie, falls solche verlangt werden, besonderer Referenzen,
c) eines ärztlichen Attestes nach den polizeilichen Vorschriften für Motorwagenführer,
d) der Photographie des Bewerbers in Visitenkartengröße (unaufgezogen) in 2 Exemplaren.

Das Zeugnis kann auch im Auslande erworben werden (siehe Ziffer 4).

Außer den Zeugniskosten von 2 M. ist für jede erstmalige Ausstellung eine Gebühr von 20 M. an den Verband zu entrichten.

3. Jeder Verbandsverein hat eine dem Deutschen Luftfahrer-Verbande einzureichende Liste von Flug-Sportzeugen, d. h. solchen Personen zu führen, die er als berechtigt ansieht, die Erfüllung der Führerbedingungen abzunehmen und zu bescheinigen.

4. Wenn ein Ausländer sich in Deutschland um das Zeugnis bewirbt, so gelten die Bestimmungen unter 1 und 2 mit der Maßgabe, daß vor Erteilung des Zeugnisses der Verband seines Heimatlandes zu befragen ist, sofern dieses zur Fédération Aéronautique Internationale gehört.

5. Neue Bestimmungen über die Erteilung von Freiballonführerzeugnissen.

1. Die Anmeldung zur Ausbildung als Ballonführer hat beim Vereinsvorstande nach Ausführung von mindestens einer Ballonfahrt zu erfolgen.

2. Für die Zulassung als Führer-Anwärter ist die Teilnahme an weiteren drei Fahrten bei verschiedener Witterung, erforderlich.

3. Hiernach kann das Gesuch um Anerkennung als Führer-Anwärter eingereicht werden, wobei als Beweisstücke vorzulegen sind:

a) das Führerbuch des Deutschen Luftfahrer-Verbandes, in welchem alle Fahrten eingetragen und vom jeweiligen Führer beglaubigt sein müssen;
b) Nachweis, daß mindestens zwei Fahrten mit Leuchtgas ausgeführt worden sind;
c) Nachweis über die Befähigung, die nötigen Instrumente abzulesen und atmosphärische Verhältnisse — Wetterlage — nach Wetterkarte und eigener Beobachtung zu beurteilen;
d) ein vom Vertrauensarzt des Vereins ausgestelltes Zeugnis über die körperliche Eignung zum Freiballonführer.

4. Der Vereinsvorstand entscheidet nach Anhörung der Führer über die Anerkennung als Führer-Anwärter oder stellt weitere Anforderungen.

5. Nach Ernennung zum Führer-Anwärter sind noch drei Fahrten durchzuführen, darunter eine Alleinfahrt von wenigstens einer Stunde Dauer, und zwei Fahrten unter verschiedenen, von demselben Vereins-

vorstande zu ernennenden oder zu billigenden Führern, die dem Vorstande Bericht über das Verhalten des Anwärters einzureichen haben. Es ist besonders zu bescheinigen, daß der Anwärter die Landung, das Entleeren der Hülle, das Verpacken des Ballonmaterials und der Instrumente selbständig durchgeführt hat.

Die Alleinfahrt kann nach einer Zwischenlandung an eine andere Fahrt angeschlossen werden; sie zählt jedoch mit dieser zusammen nur als eine Fahrt.

Diese Fahrten hat der Anwärter in sein Führerbuch einzutragen und eingehenden Fahrtbericht mit Kurve vorzulegen. In den sieben Fahrten muß eine Nachtfahrt enthalten sein, eine der Fahrten muß in der Zeit vom 1. Juni bis 31. August, eine zweite in der Zeit vom 1. Dezember bis Ende Februar ausgeführt sein. Wünschenswert ist, daß bei einer Fahrt eine Zwischenlandung nachgewiesen werden kann.

6. Der Vereinsvorstand läßt durch einen besonderen Ausschuß den Anwärter prüfen:

a) ob er die zur Führung eines Freiballons nötigen theoretischen Kenntnisse besitzt;

b) ob er das Kleben der Reißbahn, Nachsehen, Fertigmachen und Füllen eines Ballons sowie einen Aufstieg ohne Hilfe eines Sachverständigen zu leiten und die erforderlichen Handgriffe persönlich zu machen versteht;

c) ob er die Bestimmungen des Internationalen und des Deutschen Luftfahrer-Verbandes, sowie die Sondervorschriften seines Vereins kennt.

7. Zu Ballonführern dürfen nur solche Führeranwärter ernannt werden, die mindestens zweimal das Füllen und Ablassen eines Ballons unter Aufsicht eines Beauftragten des Fahrtenausschusses selbständig geleitet haben und hierüber eine Bescheinigung des Fahrtenausschusses besitzen.

8. Der Vereinsvorstand ernennt alsdann den Anwärter zum Ballonführer und stellt ihm ein Zeugnis aus, welches vom Verbandsvorstand zu bestätigen ist. Bei Einreichung des Bestätigungsantrages ist vom Vereinsvorstand zu bescheinigen, daß der Zeugnisinhaber seiner ganzen Persönlichkeit nach zum Führer für geeignet und würdig befunden wird. Falls der Anwärter den Anforderungen nicht entspricht, kann der Vorstand die Ernennung noch von weiteren Bedingungen abhängig machen. Für das Zeugnis sind 20 M. an den Verband zu zahlen.

9. Die Fahrten bei anderen Vereinen der Fédération Aéronautique Internationale müssen anerkannt werden, wenn Beweise dafür erbracht sind und sie auch den Bedingungen unter 2, 3 und 5 entsprechen.

10. Alle bei einem Verein der Fédération ernannten Führer werden anerkannt.

11. Die bei einer Luftschiffertruppe ausgebildeten Führer werden ohne weiteres als solche anerkannt, nachdem sie dem Vorstand schriftlich von ihrer beim Militär erfolgten Ernennung zum Führer Mitteilung gemacht haben.

Ein Führer-Zeugnis kann ihnen auf Wunsch ausgestellt werden, wenn sie alle vom Verbande vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt haben.

12. Der Vorstand eines jeden zum Verbande gehörigen Vereins kann auf Antrag des Fahrtenausschusses das einem seiner Ballonführer erteilte Zeugnis dauernd oder auf Zeit aberkennen, falls schwerwiegende Gründe

dafür vorliegen. Der Vorstand des Vereins hat dem Vorstande des Deutschen Luftfahrer-Verbandes hiervon Mitteilung zu machen; der Name des Betroffenen ist dann in der Führerliste des Verbandes zu streichen. Dem ausgeschlossenen Führer steht die Berufung an den Verbandsvorstand zu, der nach Anhörung des betreffenden Vereinsvorstandes und der Freiballon-Abteilung der Sportkommission endgültig entscheidet.

Auch hat jeder Verein das Recht, gegen einen von einem anderen Verbandsverein ernannten Ballonführer die Aberkennung des Führerzeugnisses zu beantragen. Der Verbandsvorstand entscheidet dann nach Anhörung des betroffenen Führers, des Vereinsvorstandes, der ihm das Führerzeugnis erteilt hat und der Freiballon-Abteilung der Sportkommission endgültig. Die Gültigkeit des Zeugnisses erlischt, wenn der Inhaber während eines Zeitraums von 4 Jahren keine Freiballonfahrt — als Führer oder Mitfahrer — mehr gemacht hat. Sie kann wiederhergestellt werden durch eine im Zeugnis zu vermerkende Bescheinigung eines Vereinsvorstandes, nachdem der Inhaber unter einem von diesem bestimmten Führer mindestens eine Fahrt gemacht hat. Das Datum der jeweils letzten Fahrt ist laufend dem Inhaber in das Zeugnis einzutragen.

6. Neue Bestimmungen für die Erwerbung des Luftschiffführerzeugnisses.

Allgemeines.

1. Der Vorstand stellt auf Vorschlag der Luftschiffabteilung der Sportkommission Führerzeugnisse für Luftschiffführer aus an Bewerber, die das 21. Lebensjahr überschritten haben, nach folgenden Bestimmungen:

Ausbildungsgang.

2. Die Ausbildung ist eine praktische und theoretische. Um der Luftschiffabteilung frühzeitig ein Urteil über die Befähigung der Bewerber zum Luftschiffführer zu ermöglichen, haben sich diese etwa nach der Hälfte des Ausbildungsgangs einer Vorprüfung (siehe Ziffer 4 und 6) zu unterziehen, durch deren Bestehen sie sich die Eigenschaft als Luftschiffführer-Aspirant erwerben.

3. Für die praktische Ausbildung sind 30 Fahrten von mindestens einer Stunde Dauer in einem Luftschiff erforderlich. Bei Inhabern des Freiballonführerzeugnisses kann die Anzahl auf 20 Fahrten herabgesetzt werden.

4. Frühestens nach 15 — bei Inhabern des Freiballonführerzeugnisses nach 5 — Fahrten, von denen mindestens 2 unter Führung eines amtlichen Prüfers (siehe Ziffer 10) ausgeführt sein müssen, kann der Bewerber vor einer Prüfungskommission (siehe Ziffer 11) eine theoretische Prüfung (Ziffer 2 u. 6) ablegen und nach deren befriedigendem Ausfall das Gesuch um Ernennung zum Luftschiffführer-Aspiranten einreichen.

5. Von den weiter erforderlichen 15 Fahrten müssen die Bewerber die letzten 10 Fahrten als Führer unter Aufsicht verschiedener amtlicher Prüfer (zwei bis fünf) ausgeführt haben.

Nach befriedigendem Ausfall dieser Führerfahrten können die Bewerber ihr Gesuch um Ernennung zum Luftschiffführer einreichen.

Theoretische Prüfung.

6. Die theoretische Prüfung (Ziffer 4) hat sich zu erstrecken auf folgende Gegenstände:

a) Meteorologie, Physik der Gase und der Atmosphäre,
b) Kartenlesen,
c) Navigation, einschließlich Ausführung von Ortsbestimmungen,
d) Instrumentenkunde,
e) Konstruktion des Luftschiffes,
f) Allgemeine technische Kenntnisse; im besonderen Materialienkunde,
g) Motorenkunde im Umfange der für die Motorwagenführer geltenden polizeilichen Vorschriften,
h) Kenntnis der allgemeinen gesetzlichen, sowie der Sonderbestimmung des Deutschen Luftfahrer-Verbandes und der Fédération Aéronautique Internationale über Luftschiffahrt;

außerdem ist erwünscht:

i) Kenntnis der Verständigung mittels Morsealphabetes.

Gesuche.

7. Dem Gesuch um Ernennung zum Luftschiffführer-Aspiranten sind beizulegen:

a) ein Nationale des Bewerbers (enthaltend Name, Stand, Adresse, Geburtsort und -datum, Staatsangehörigkeit),
b) ein ärztliches Attest nach den polizeilichen Vorschriften für die Motorwagenführer,
c) eine Einverständniserklärung des Vereinsvorstandes oder der vorgesetzten Behörde oder ein polizeiliches Führungszeugnis,
d) die von den Führern bzw. amtlichen Prüfern beglaubigten Fahrtberichte über die ausgeführten Fahrten, außerdem evtl. das Freiballonführerzeugnis,
e) ein Zeugnis eines amtlichen Prüfers über die praktische Befähigung des Bewerbers,
f) ein Zeugnis der Prüfungskommission (Ziffer 11) über den Ausfall der theoretischen Prüfung.

8. Dem Gesuch um Ernennung zum Luftschiffführer sind beizulegen:

a) der Nachweis der Ernennung zum Luftschiffführer-Aspiranten,
b) die von den Führern bzw. amtlichen Prüfern beglaubigten Fahrtberichte über die nach Ziffer 5 ausgeführten Fahrten,
c) ein von mindestens zwei amtlichen Prüfern ausgestelltes Zeugnis über die Befähigung zum Luftschiffführer,
d) die Photographie des Bewerbers in 2 Exemplaren (unaufgezogen in Visitformat).

Zeugnisse.

9. a) Das Zeugnis des Prüfers zu Ziffer 7e muß enthalten:
ein Urteil über das allgemeine Verhalten des Bewerbers und seine Eignung zum Luftschiffführer;

b) das Zeugnis über die theoretische Prüfung (Ziffer 7f) muß zum Ausdruck bringen, daß der Bewerber die Prüfung bestanden hat;

c) das Zeugnis über die Befähigung zum Luftschiffführer muß enthalten: Ein Urteil über die Befähigung des Aspiranten, sämtliche Organe des Luftschiffes zu bedienen, im besonderen auch beim Aufsteigen und Landen, sowie über die nötige Übung im Füllen und Fertigmachen, im Aus- und Einbringen sowie im Verankern und Festhalten im Freien; ferner ein bestimmtes Urteil über die Reife und Zuverlässigkeit des Bewerbers für die Tätigkeit als Luftschiffführer auch unter schwierigen Verhältnissen.

Amtliche Prüfer.

10. Der Deutsche Luftfahrer-Verband ernennt auf Vorschlag der Luftschiffabteilung der Sportkommission aus der Zahl ihrer Mitglieder und aus der Zahl der Luftschiffführer der verschiedenen in Deutschland gebräuchlichen Luftschiffsysteme eine Reihe von amtlichen Prüfern. Die Liste dieser Herren wird in der Verbandszeitschrift bekannt gegeben.

Prüfungskommission.

11. Die Prüfungskommission für die theoretische Prüfung besteht aus mindestens drei Mitgliedern, von denen zwei amtliche Prüfer sein müssen. Als übrige Mitglieder können anerkannte Sachverständige hinzugezogen werden, nach eingeholter Zustimmung der Luftschiffabteilung. Den Ort und die Zeit der Prüfung bestimmen die erstgenannten beiden Mitglieder, die der Luftschiffabteilung rechtzeitig davon Kenntnis zu geben haben. Die Luftschiffabteilung ist befugt, ein Mitglied als stimmberechtigtes Mitglied zur Prüfungskommission zu entsenden. Die Prüfungskommission wählt sich ihren Vorsitzenden selbst.

Scheidung der Systeme.

12. Die Führerzeugnisse gelten jedesmal für das Luftschiffsystem, auf dem die Ausbildung vor sich gegangen ist. Abgesehen von den letzten für die Ausbildung notwendigen 10 Fahrten (Ziffer 5) kann der Bewerber die Hälfte der Fahrten auf anderen Luftschiffen ausgeführt haben, als auf denen des Systems, für das er das Führerzeugnis beantragt.

13. Luftschiffführer für Luftschiffe eines Systems, die die Erweiterung ihres Führerzeugnisses auf andere Systeme wünschen, haben über ihre Befähigung dazu ein Zeugnis, ausgestellt von zwei amtlichen Prüfern, beizubringen, das nach Ausführung von 5 Fahrten im Sinne der Ziffer 5 für Luftschiffe dieses andern Systems ausgestellt werden kann.

Formelles.

14. Sämtliche Gesuche sind zu richten an die Luftschiffabteilung des Deutschen Luftfahrer-Verbandes, Berlin W. 30, Nollendorfplatz 3.

15. Das Zeugnis wird vom Vorstand in Paßform ausgestellt.

16. Der Deutsche Luftfahrer-Verband lehnt jede Verantwortlichkeit für Unfälle, Schäden usw. ab, die vor oder nach Erteilung des Führerzeugnisses den Luftschiffführern, ihren Luftschiffen, dritten Personen oder deren Eigentum durch die Führertätigkeit zustoßen.

Die VI. Internationale Luftschiffahrts-Konferenz

fand am 27.—29. Oktober in Paris statt. Die Tagesordnung enthielt außer der üblichen Erledigung der laufenden Verbandsgeschäfte eine Reihe wichtiger Punkte:

Von besonderem Interesse sind die Abänderungsanträge zu den Bestimmungen über die internationalen Wettbewerbe, die einer grundlegenden Revision bedurften, da sie in ihrer früheren Fassung die Entwickelung des Flugwesens in allen Ländern mit Ausnahme von Frankreich eher hinderten als förderten.

Von Deutschland wurde u. a. der Erlaß einheitlicher Grundsätze für die Vermessung aller Luftfahrzeuge vorgeschlagen und angenommen.

Auf Anträge Englands und Rußlands wird die Erteilung der Führerzeugnisse an Flugzeug- und Luftschiffführer einheitlich geregelt.

Die angenommenen Bestimmungen entsprechen im wesentlichen den deutschen Bestimmungen. Der Flugzeugführer muß zweimal einen geschlossenen Kreis, und zwar einmal nach links, das andere mal nach rechts wendend, zurücklegen, und einen Höhenflug von wenigstens 50 m ausführen. Die Landung muß so erfolgen, daß der Motor spätestens bei Berührung der Erde abgestellt wird, und die Entfernung darf höchstens 50 m von einem vorher bestimmten Punkt betragen. Das Zeugnis hat in allen Staaten gleichen Wortlaut, einmal in der Sprache der das Zeugnis ausstellenden Sportmacht, außerdem noch französisch.

Von Frankreich wurde die Frage der Feststellung der Weltrekorde zur Diskussion gestellt, namentlich die Messung der Schnelligkeit und Höhe. [1]

Die nächste Konferenz findet in Rom statt.

---

[1] Da die Messung mittels Theodel'schen und einfachen Barometer zu Irrtümern Anlaß gab, soll nach einem Vorschlag Deutschlands in Zukunft die Messung durch geeichte Barometer mit Korrekturtabellen erfolgen oder durch Maximal-Barometer.

XVI. Bezugsquellen-Verzeichnis.

Bedeutende Firmen des In- und Auslandes, die sich mit Herstellung von Luftfahrzeugen, Motoren, Materialien, Teilen für Luftfahrzeuge usw. befassen.

(Nach Geschäftszweigen alphabetisch geordnet.)

1. Aluminium.

Altena i. W. Basse & Selve.
Berlin. Kunst-Metallgießerei u. Bronzewarenfabrik A. Friedrich, SO., Reichenberger Str. 3/4.
Metallwerke Oberspree G. m. b. H., W., Taubenstr. 21.
Jeideel, Oskar, & Co., G. m. b. H., W., Bulowstr. 66.
Bonn. Armaturenfabrik Lyss.
Bielitz, Öst.-Schl. E. v. Münstermann.
Birmingham. Central Novelty.
Bremen. Rudolph, Max.
Budapest siehe Ofenpest.
Courbevoie. Société des alliages d'aluminium.
Crossen a. O. Butting, H.
Duren, Rhld. Dürener Metallwerke G. m. b. H.
Düsseldorf. Schwietzke, J. G., G. m. b. H., Tellstr. 26.
Elbing. Elbinger Metallwerke m. b. H.
Eveking. Berg, Carl, A.-G.
Finsterwalde. Pintsch, Jul., A.-G.
Schumann Willy Norddeutsches Metallwerk.
Frankfurt a. M. Chem. Fabrik Griesheim-Elektron A.-G.
Heddernheimer Kupferwerk u. Suddeutsche Kabelwerke, A.-G., Gallusstraße 16.
Gevelsberg i. W. Gevelsberger Nietenfabrik, G. b. m. H.
Gumpoldskirchen b. Wien. Klinger, Rich. Gumpoldskirchener Maschinen- und Metallwarenfabrik.
Hemelingen b. Bremen. Aluminium- u. Magnesiumfabrik, A.-G.
Höchst a. M. J. Schmitz & Co., Homburger Str. 13.
Leipzig-Plagwitz. Schumann & Co. Inh. Alb. Iseler, Karl-Heine-Str. 89/93.
Leipzig-Sellerh. Weidner, Richard, Eisenbahnstr.
London. Hogh Metal Co. Ltd.
Pollet, H., and Co.
Longfort. Billington et Newton.
Ludwigshafen a. Rh. Gebr. Giulini.
Magdeburg-Buckau. Krupp, Friedr., A.-G. Gruson & Co., Otto, Eisen- u. Stahlwerk, Schönebecker Str. 66.
Mannheim. Weil & Reinhardt, Rheinstraße 11.
Neheim a. Ruhr. Metallwerke Neheim A.-G.
Neuhausen, Schweiz. Aluminium-Industrie A.-G.
Ofenpest. Nagel, Alexander, Franzensring 12.
Offenbach a. M. Becker, Ludwig, Ludwigstr.
Paris. Compagnie des produit chimiques d'Alais et de la Chamargue.
Garnier Gontard et Cie.
Masselin Gaebler et Cie.
Produits électrochimiques et métallurgiques des Pyrénées.
Société Electro-Métallurgique Française.
Troyes-Paris.
Seebach b. Oerlikon. Schäffer & Budenberg, G. m. b. H.
Thun, Schweiz. Schweizerische Metallwerke Selve.
Werdohl i. W. Colsmann & Co. Britannia, Alum.-Kupferwerke.
Wien. Gebrüder Borchau, k. k. Hofl., Bäckerstr. 9.
Zimmermann & Sohn, XVI/1, Huttengasse 65.
Witten a. Ruhr. Lankhorst, G.

2. Ballon- und Flugzeugstoffe.

Aachen. Saul, S.
Altona a. E. Gerling, Hotz & Co., Holstenstraße 222.
Amiens. Esnault Pelterie, Barbet, Massin & Cie.
Aubervilliers. Fabre, C., & Cie.
Augsburg. Riedinger, August, Ballonfabr. G. m. b. H., Eisenhammerstr. 23.
Belfort. Chappuis, C.
Dollfus, Mieg & Cie.
Berlin. „Prowodnik" Deutsche Import-G. m. b. H., SW., Schützenstr. 8.
Quittner, Dr. & Co., Emaillit-Fabrikation, Imprägnierungsmittel für Flugzeuge u. Ballonflächen, W. 57, Bülowstraße 73.
Reichelt, Rob., C., Stralauer Str. 52.
Berlin-Charlottenburg. Schindler, Paul, Weimarer Str. 29.
Berlin-Schöneberg. Ballonhüllen-Ges. m. b. H., Reinhartstr. 2.
Brüssel. Bates, 118 chaussée de Haecht.
Reichard, E.
Clermont-Ferrand. Michelin & Cie.
Düsseldorf. Gebr. Weber.
Düsseldorf-Oberkassel. Rheinische Aerowerke-G. m. b. H., Schanzenstr. 56.
Epinal. Dumal & Cie.
Frankfurt a. M. Cassel, Gebr., Allerheiligenstr. 51.
Deutsche Michelin Pneumatik A.-G., Frankenallee 4.
Mitteldeutsche Gummiwarenfabr. Luis Peter A.-G., Mainzer Landstr. 196.
Genua. Giordano, Felice, 26. via XX, Settembre.
Gießen. Hassia-Pneumatik-Werke, G. m. b. H., Leihgestener Weg 13.
Hamburg. Schelies, Rich., Ilffandstr. 29/31.
Schmidtz, Rich., V. Georg-Kirchhof 2.
Hanau. Deutsche Dunlop Compagnie.
Hannover. Continental Caoutchouc- u. Gutta-Percha-Compagnie, Vahrenwalder Str. 100.
Weiblier, C., Ballonhüllen aus Goldschlägerhaut, Blumenhagenstr. 5.
Kassel. Baumann & Lederer.
Köln-Nippes. Clouth, Franz. Rheinische Gummiwarenfabriken.
Leicester. Bates.
Levallois-Perret. Ballast, M.
London. Hart's Aero Fabrik.
Nev Pegamoïd Ltd.
Lüttich. Engleberfils & Cie.
Gausset, Fernand.
Lyon. Oppenheimer, G., & Neveu.
Mailand. Gavazzi, E. & P., 14. via Meravigli.
Pirelli & C. (S. A.) 19/21 via Ponte Seveso.
München. A.-G. Metzeler & Co., Westendstraße 131/33.
New-York. Baldwin, Th. S.
Paris. Aéra, 16 avenue de la Grande Armée.
Alberti.
Allard.
Chotin, Gaston.
Ciret, Felix & Cie.
Clemançon & Cie.
Couverset.
Deville, Jules.
Feldstein Paris.
Lachard, A., Goguard, H., & Cie.
Laroche, Lechat & Cie.
Oppenheimer.
Parat, G.
Petavy, Jean.
Ricourt & Frankfort.
Robert, C.
Société an. des anciens, Etabl. J. B. Torrilhon, 10 Faubourg Poissonière.
Société de caoutchouc manefacturé.
Société des anciens Etablissements Falconnet-Perodeaud.
Société française des pneumatiques Dunlop.
Walraud & Cie.
Plesteritz bei Kl. Wittenberg, Bez. Halle. Gummiwerk „Elbe" A.-G.
Rouen. Lemarchand jeune.
Steyr. Ober-Österreich. Reithoffers Söhne, Jos.
Stuttgart. Tezer, Otto, Gutenbergstr. 16.
Villapizzone. A. R. I. A. Ing. Attilio Ranza, 125. Corso Sempione.
Wien. Öst.-Amerik. Gummifabr.-A.-G., XIII, Hütteldorfer Str. 74.
Office d'Aviation, I, Stubenring 6.
Vereinigte Gummiwarenfabr., Harburg-Wien, vorm. Menier-J. N. Reithoffer, VI. Mariahilfstr. 115.

3. Ballonhallen und Flugzeugschuppen.

Augsburg. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.
Benrath b. Düsseldorf. Brückenbau Flender A.-G.
Berlin. Bernhard & Co., NW., Döberitzerstraße 3/4.
Flug- und Sport-Platz Berlin-Johannisthal G. m. b. H.

Berlin. Fontana Maste u. Träger-Ges. m. b. H., SW., Bernburger Str. 24/25.
Deutsche Hausbau-Gesellschaft, System Diekmann, W., Potsdamer Str. 68.
Meier, Ernst, W., Bayerischer Platz 2.
Weber-Falckenberg, Wasserd. Leinenstoffe für Eindeckung von Luftschiffhallen, Belle Alliancestr. 99.
Berlin-Charlottenburg. Ballonhallenbau-G. m. b. H., Fritzschestr. 27/28.
Bibrich a. Rh. Dyckerhoff & Widmann, A.-G.
Duisburg. Gesellschaft Harkort.
Düsseldorf. Gesellschaft „Stefansdach" G. m. b. H., Ulmenstr. 18.
vom Hevel, C., Abteilung Hallen- u. Scheunenbau, Carlstr. 6.
Frankfurt a. M. Buchheim & Heister, Komm.-Ges.
Gustavsburg b. Mainz. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.
Hamburg. Hamburger Luftschiffhallen-Ges. m. b. H.
Konstanz. Stromeyer & Co.
Mailand. Forlanini, Enrico, 21, via Boccaccio.
Neustadt a. d. Hardt. Guilleaume-Werke, A.-G.
Neuwied a. Rh. A.-G. für Brückenbau, Tiefbohrung u. Eisenkonstruktionen.
Niesky, O.-L. Christoph & Unmack Akt.-Ges.
Oberhausen, Rhld. Gute Hoffnungshütte Akt.-Ges.
Oschersleben a. d. Bode. Behrens, F., & A. Kühne, transportable Luftschiffhallen u. Flugzeugschuppen.
Paris. Bessonneau, 29, rue de Louvre.
Sainte-Beuve, A., 196, Quaide Jemmapes.
Soc. an. des Filatures corderies et Aissages d'augers, 29, rue du Louvre.
Villapizzone (Mailand). A. R. I. A. Ing. Attilio Ranza, 125, corso Sempione.
F. I. A. M. Fabbrica Italiana Aerostati Milano.

4. Barometer und Meßinstrumente.

Bahrenfeld b. Hamburg. Butenschön, Georg.
Berlin. Blankenburg, A., SO., Dresdener Str. 16.
Bohne Nachf., Otto, S., Prinzenstr. 90.
Bunge, Bernh., SO., Oranienstr. 25.
Dunhölter & Schölzel, S., Neue Jakobstrasse 5.
Berlin. Hempel, O. M., SW., Alexandrinenstrasse 134.
Hutschenreuter, E., SW., Waterloo-Ufer 8.
Löbner, F. L., W., Potsdamer Str. 23.
Martin, Max, S., Ritterstr. 15.
Meißner, A., W., Friedrichstr. 71.
Meyser, Paul Dr., N., Lynarstr. 56.
Präzis, Fabrik elektrotechn. u. mechan. Apparate, G. m. b. H., Emdener Str. 54.
Rinne, Rudolph, S., Gneisenaustr. 44.
Schneider, M., SO., Oranienstr. 206.
Simon, Ludwig, W., Friedrichstr. 85a.
Westinghouse Electr. Ges. m. b. H., NW., Schiffbauerdamm 27.
Berlin-Nonnendamm. Siemens & Halske.
Bonn a. Rh. Emag. Elektrische Meßinstr. u. Apparatebau-Ges. m. b. H.
Bremerhaven. Ludolph, W., G. m. b. H., Bürgermeister-Schmidt-Str. 72/73.
Clichy. Coupé-Hugot.
Dresden, Heyde, Gustav, Friedrichstr. 18.
Rosenmüller, Georg.
Frankfurt a. M. Grünwald, S., Zeil. 56.
Veifa-Werke.
Fleischmann & Co., Schillerstr. 17.
Frankfurt a. M.-Bockenheim. Hartmann & Braun, Königstr. 97.
Geestemünde. Lidecke, G., Boriesstr. 33.
Gleiwitz. Weinmann & Lange, Bahnhof.
Göttingen. Lambrecht, Wilh., Friedländerweg 65.
Spindler & Hoyer.
Halle a. S. Dickar u. Werneburg, Turmstr.
Hamburg. Campbell & Co. Nachf., Neuer Wall 45.
Klüme, Jul. M., Mühlenkamp 23.
Maihak, H., A.-G.
Markt & Co., Alsterdamm 26.
Oertel, Friedrich, Bieberhaus.
Probst, Franz, Neuer Wall 17.
Heidelberg. Bucher, Ernst.
Heidenau-Dresden. Mann & Willkomm, A.-G.
Kannstadt, Eckardt, J. C.
Norma-Compagnie, G. m. b. H.
Leipzig. Kohler, Fritz.
Lyon. Trayoon, B.
Meißen. Roßberger, Felix.
Merseburg. Blanke & Co.
München. Neuburger, Julius, Weißenburger Str. 28.
Paris. Berns Frères.
Blot-Garnier & Chevalier.
Bordé, Paul, 99 boulevard Haussmann.
Carpentier, J.

Paris. Chapman.
Chauvin & Arnoux.
Coupé-Hugot.
Delaloc.
Lefort & Duvau (Perreaux).
Maxaut, Leon, 38 rue Belgrand.
Morin.
Ollivier & Cie.
Peltret & Lafage.
Richard, J., 25 rue Mélingue.
Rondet Schor.
Schaeffer & Budenberg, 105 boulevard Richard-Lenoir.
Straßburg i. E. Bosch, J. & A.
Schulze, Otto, Orangeriering 24.
Stuttgart. Labora-Werke, Albert Wetzel.
Lufft, G.
Wien. Bergmann, Gebr., Wiedener Hauptstraße 46.
Effenberger & Comp., V. Wehrgasse 15.
Kleemann, Anton, VII, Schottenfeldgasse 79.
Schießl & Co., VI., Gumpendorfer Str. 15.

5. Beleuchtung.

Beierfeld. Frank, Albert.
Berlin. Accumulatoren- u. Elektrizitäts-Werke, A.-G. vorm. W. A. Boese & Co., SO., Köpenicker Str. 154.
Allgemeine Elektrizitäts-Ges.
Electric-Export-Werke G. m. b. H., N., Chausseestr. 25.
Gerhard, W., W. 24, Oranienburger Str. 64.
Hagemann & Vogeler, S., Luisenufer 36.
Huff, A. u. O., Gebr., SW., Johanniterstr. 11.
Jungmann, Felix, C., Wallstr. 90/91.
Pintsch, Jul.
Romain, Talbot, S., Wassertorstr. 46.
Schulze, F. F. A., N., Fehrbelliner Str. 45/48.
Schwarz & Co., N., Chauseestr. 59.
Vogler, Carl, S., Prinzenstr. 22.
Berlin-Nonnendamm. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H.
Bielefeld. Lohmann, C.
Birmingham. Browne & fils.
Brüssel. Gailly & Sons.
Chemnitz-Gablenz. Riemann, Hermann.
Dresden. Arnold Nachf., Ernst Jul., Leipziger Str. 78.
Elberfeld. Erbschloe seelig Wittib, Carl.
Esslingen a. N. Duderstadt, J.
Frankfurt a. M. Stern, Wilh., Kaiserstr. 57.
Volt-Ampère-Ges. Fleischmann & Co., Schleusenstr.
Hamburg. Wedekind, Ad., Neuerwall 36.
Hannover. Acetylen-Ges. C. Bantelmann & Co., Vahrenwalder Str. 64.
Lippstadt. Westfäl. Metallind., A.-G.
London. Dunhill, A.
Mannheim. Metallwerke Schmidt, G.m.b.H.
Oberrhein. Metallwerke G. m. b. H.
Nürnberg. Metallwarenfabrik Otto Scharlach, Heerwagenstr. 28.
Offenbach a. M. Otto, F. F., Waldstr. 71.
Schlesinger, Peter, Waldstr. 44.
Paris. Association corpérative des ouvriers lanterniers.
Blériot, Société an. des Etablissements.
Druellier, G., Manufacture de phares et lanterniers.
Eclairage électrique.
Ouvrard, C., & Cie
Reich b. Dresden. Hirsekorn, Paul, Leubenerstr. 18.
Saint-Etienne. Société l'électric-acétylène.
Stuttgart. Zimmermann, G., Rotebühlstr. 57/59.
Thun, Schweizerische Metallwerke, Selve.
Wien. Bittner & Co., XX/2, Taborstr. 93.
Kohant u. Bastian, XII, Draschgasse 5.
Weichmanns, Ww., Friedrich, Dresdener Str. 116.

6. Bleche und ähnliche Materialien.

Berlin. Industria, Blechwarenfabrik G. m. b. H., SO., Waldemarstr. 29.
Metallwerke Oberspree, W., Taubenstr. 21.
Berlin-Niederschönweide. Metallwerke Kretzer & Busse, Brückenstr. 27.
Bismarckhütte. Bismarckhütte A.-G.
Kalk b. Köln. Breuer & Probst.
Mittersdorf, Obersteiermark. Vogel & Noot.
Mürzzuschlag, Steiermark. Johann E. Beckmann, Phönix-Stahlwerke.
Raguhn, Anh. Raguhn-Anhalter Metalllocherei m. b. H.
Wien. Brukner & Söhne, Josef, II/2, Novaragasse 42.

7. Draht- und Drahtseile.

Berlin. Sauerbier, Franz, Forsterstr. 5—6.
Firminy. Aciéries & Forges de Firminy.
Lyon. Borel & Cie.
Mühlheim a. Rh. Felten & Guilleaume.
Paris. Seebohm & Dieckstahl.
Venusberg-Traismauer, N.-Öst. Millers Sohn, Martin.
Wien. Reithoffer's Söhne VI 1. Rahlgasse 1.

8. Druckereien. (Luftschiff-Literatur.)

Berlin. Schade & W., N.
Vereinigte Verlagsanstalten Gustav Braunbeck & Gutenberg-Druckerei Aktiengesellschaft W. 35, Lützowstr. 105.
Berlin-Schöneberg. Siegfried Scholem, Hauptstr. 8.
Bern. Büchler & Co.
Bielefeld. E. Gundlach, A.-G.
Frankfurt a. M. Rupert Baumbach.
Leipzig. Brandstetter, Oskar, Dresdenerstr. 11 u. 13.
Klinkhard, Julius.
New-York. Blanchard Press.
Munn & Co., 361 Brodway.
München. R. Oldenburg, Glückstr. 8.
Paris. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustius.
Imprimerie Levé, 17 rue Cassette.
Soc. Anon. des Imp. Wellhoff & Roche, 16 et 18, rue Notre-Dame-des-Victoires.
Philadelphia. Aero Publishing Company.
Rotterdam. Geleijus, C., Wijubrugstraat 13.
Wien. Christoph Reisser's Söhne, V. Maaß' Söhne, Otto, I, Wallfischgasse.

9. Eisen- und Stahlguß.

Annen i. W. Annener Gußstahlwerke, A.-G.
Berlin. Böhler, Gebr., & Co., A.-G., NW., Quitzowstr. 24.
Haendler, Arthur, NW., Haidestr. 52.
Meermann & Puls, NW., Huttenstr. 66.
„Poldihütte", SO., Koepenicker Str. 113.
Stahlwerk Becker, A.-G., SW., Lindenstr. 18/19.
Berlin-Tempelhof. Flexilis-Werke G. m. b. H., Germania- u. Ringbahnstr.-Ecke.
Berlin-Weißensee. Berliner Stahlgießerei Paul Helmin, Lehderstr. 13/15.
Bismarckhütte, Ob.-Schl. Bismarckhütte A.-G.
Bleuse Borne d'Anzin. Ateliers de la Bleuse Borne d'Anzin.
Böhlerwerk bei Waidhofen a. d. Ybbs. Gebr. Böhler & Co.
Bonn a. Rh. Rhein. Elektrostahlwerke G. m. b. H., Südstr.
Breitenbach bei Karlsbad. Nestler & Breitfeld.
Bremen. Stahlwerk Becker A.-G.
Bruckbacherhütte, Österreich. Böhler & Co. Gebr. A.-G.
Couzon. Etablissements Arbel.
Danzig. Stahlwerk Becker A.-G., Am Lazarett 6/7.
Douai. Etablissements Arbel.
Duisburg. Gußstahlfabr. Felix Bischoff Oststr. 28.
Düren. Dürener Metallwerke A.-G.
Essen-Ruhr. Krupp, Friedr., A.-G.
Esslingen. Maschinenfabrik Esslingen.
Gleiwitz. Oberschles. Eisen-Ind. A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb.
Grenoble. Bouchayer & Viallet.
Hagen in Westfalen. Remy, Heinrich, G. m. b. H.
Hamburg. Fleck Söhne, A., Metall-Stahlwerk, G. m. b. H., Alter Teichweg 19/21.
Hohenlimburg. Vereinigte Walz- u. Röhrenwerke A.-G.
Kabel i. W. Stahlwerk Kabel, C. Pouplier jr.
Kapfenberg, Steiermark. Gebr. Böhler & Co. A.-G.
Köln-Sülz. Sülzer Eisenwerk, Tremevey & Stamm.
Langenhagen bei Hannover. Knieperstahl-Compagnie, G. m. b. H.
Leipzig. Schumann & Co.
Magdeburg. Mansfeld & C. Otto, G. m. b. H., Gr. Dieclerdorferstr. 51 a.
Magdeburg-Buckau. Gruson & Co., Otto, Schönebeckerstr. 66.
Mannheim. Seebohm & Dieckstahl, G. m. b. H., Werftstr. 31/33.
Mannheim-Neckarau. Neckarauer Eisen- u. Metallgießerei G. m. b. H.
Milspe i. W. Rentrop, Rud.
Mürzzuschlag. Phönix-Stahlwerke, Joh. E. Beckmann.
Ofenpest. Böhler & Co., Gebr., A.-G.
Paris. Aciéries de Grenelle.
Etablissements Arbel.
Babin-Chevaye frères.
Bosquet & Cabanel.
Etablissements Durenne.
Hauts-Fourneaux & Fonderies de Brousseval.
Piat, les fils de A.
Société anonyme de Commentry, Fourchambault & Decazeville.
Société an. des Usines Franco-Russes.
Pilsen. Skoda, E.
Remscheid. Elektrostahl-Ges., Hammerbergweg.
Bergische Stahl-Industrie, G. m. b. H.
Remscheid-Hasten. Stahlwerke Rich. Lindenberg, A.-G.
Revin. Brichet, Mathy & Cie.
St. Petersburg. Société an. des Usines Franco-Russes.
Saint-Dié. Beyer-frères.

St. Pölten, N.-Österr. St. Pöltener Weicheisen- u. Stahlgießerei, Leop. Gasser.
Schaffhausen. A.-G. der Eisen- u. Stahlwerke vorm. Georg Fischer.
Singen i. Bad. A.-G. der Eisen- u. Stahlwerke vorm. Georg Fischer.
Solingen. Solinger-Tempergießerei G. m. b. H.
Stuttgart-Berg. Kuhn, G., G. m. b. H.
Tilleur-les-Lièges. Aciéries d'Angleur.
Tonnere. Camus frères.
Unter-Röslau i. Bay. Stahl- u. Drahtwerk Röslau, G. m. b. H.
Vorde i. Wfl. Vorder Stahl- u. Eisengießerei, Walter Spannagel.
Vrigue-aux-Bois. Blay-Collard.
Winterberger Frères.
Wartberg-Mürzthal, Steierm. Vogel & Noot.
Wetter a. d. Ruhr. Harkort, Peter & Sohn, G. m. b. H.
Wien. Böhler Gebr. & C. A.-G., I. Elisabethstr. 12/14.
Stahlwerk Becker A.-G., IV/2, Joh. Strauß-Gasse 28.
Steirische Gußstahlwerke Danner & Co.
Witten a. d. Ruhr. Lankhorst, G.

10. Fesselballone.

Aix-la-Chapelle. Saul, S.
Augsburg. Riedinger, August, Ballonfabr., G. m. b. H., Eisenhammerstr. 23.
Billancourt. Astra.
Edinbourgh. North British Rubber Co. Ltd., Castle Mills.
Harburg a. E.. Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien, A.-G., vorm. Menier-J. N. Reithoffer.
Köln-Nippes. Clouth, Franz, Rhein.Gummiwarenfabrik, G. m. b. H.
London. Gaudron, Ltd. N. 45, Goutram Road, Alexandra-Park.
Spencer & Sons. C. G. N. 56 a, Highbury Grove.
North British Rulber Co. Ltd., Schort-Bros.
New-York. Baldwin. Thos. S. Capitaine. Box. 78, Madison Sq.
Stevens, Leo, Box. 181, Madisen Sq.
Paris. Godard, Louis, 170 rue Legendre.
Paris-Puteaux. Mallet, Maurice, 10 route du Havre.
Rom. Castelli, G., 3 piazza San Nicola.
Saint-Gervais (Seine). Hirondelle (Ateliers de constructions aérostatiques).
Saint-Louis, French American Balloon Co.
Steyr, O.-Österr. Reithoffers Soehne, Jos.
Turin. Miller.
Wien. Reithoffers Soehne, Jos., VI, Rahlgasse 1.

11. Fliegerschulen.

Altenburg. S.-A. Chauffeurschule am Technikum Altenburg.
Berlin (Flugplatz Johannisthal bei Berlin).
Albatroswerk.
Deutsche Flugmaschinenbau-G. m. b. H.
Dorner Flugzeug-G. m. b. H.
Flugfeld „Mars" Georg Rothgießer, Bahnhof Bork bei Berlin.
„Flugmaschine Wright" Gesellschaft m. b. H.
Flug- und Sport-Platz Berlin-Johannisthal G. m. b. H.
Grade.
Haefelin.
Harlan.
Luftverkehrsgesellschaft.
Rumpler.
Biarritz-Cannes. Flugschule Ariol.
Bordeaux. Société et Immobilière de Croix d'Hins.
Bork, Post Brück i. Brdbg. Grade, Hans.
Bouy. Farman.
Aerodrome de la Brague. Antiber, Ruffard.
Brooklands. A. V. Roe.
Breslau. Flugschule des Schlesischen Aero-Clubs.
Brüssel. Van den Born.
Buc. Robert Esnault Pelterie.
Champlan-Palaiesau. Aéronautique Club de France.
Chatres. Houry.
Officie d'Aviation (Richelieu-Automobile).
Savary.
Chemnitz. Spiegel, Paul.
Colombes. Ecole de Aérostation de France.
Darmstadt. Euler, August.
Döberitz. Militärisches Flugfeld.
Dotzheim b. Wiesbaden. Flugfeld der Fachschule für Automobil- u. Flugtechnik, Mainz.
Douai Breguet. Flugfeld de la Bragelle.
Douzy (Ardennen). Sommer.
Etampes. Blériot.
H. Farman.
Tellier.
Frankenhausen, Kyffh. Polytechn. Institut, Fachschule für Flugtechnik.
Genf (Flugfeld Viry). Dufaux frères.
Brasier.

Habsheimer Feld bei Muhlhausen i. E. Flugfeld der Elsass. Lothr. Automobil- u. Aviatik-Akt.-Ges.
Le Havre. Molon.
Hennigsdorf. Allgemeine Electrizitäts Gesellschaft.
Issy-les Moulineaux Aéronautique Club de France.
Antoinette.
Blériot.
Koechlin.
Sommer.
Thomann.
Voisin.
Iuvizy (Flugfeld Port Aviation). Avia-Pilote.
Eolus.
Goupy.
Tellier.
Office d'Aviation (Richelieu - Automobile).
Kiewit-Hasselt. Jules Laminne.
Lyon. Ecole de Aérostation de France (Section lyonnaise).
Ecole nationale d'Aviation.
Mainz. Erste deutsche Fachschule für Flugtechnik.
Mailand. Scuola Italiana die Aviazone.
Manchester. A. V. Roe.
Mannheim. „Hess-Aviatik", erste badische Fliegerschule.
Marseille. Sardo.
Mourmelon-le Grand bei Châlons. Antoinette.
Henry Farman.
Koechlin.
Nieuport.
Sommer.
Voisin.
München. Otto, Gustav.
New-York. International School of Aeronautik.
Neuenlande bei Bremen. Flugschule des Bremer Vereins für Luftschiffahrt
Flugschule von O. Müller.
Oberwiesenfeld b. München. Bayerische Fliegerschule, Ausbildung bayerischer Offiziere.
Flugschule von Gustav Otto.
Osaka bei Tokio. Jamada.
Pau. Blériot. Wright. } Flugfeld von Caubois.
Gravham Withe. } „ von Pont Long.
Paris. Ecole pratique de vols planés de l'Aéronautique-Club de France.
Office d'aviation (Richelieu-Automobile)
Reims (Flugfeld Bethény). Hanriot.
Reims. Sanches-Besa.
L'Espace.
Rom. Flugschule der Militärbehörde Centocelle bei Rom.
Saint Cyr. Clément Bayard.
Garros.
Paulhan.
Salussola (Novazza). G. Piacenza.
Straßburg i. E. Mathis E. E. C. Flugschlule auf dem Polygon bei Straßburg i. E.
Teltow. Flugschule auf dem Flugplatz Teltow.
Turin. Effrem Magrini.
Villa Coublay (Seine et Oise). Wright.
Compagnie générale de navigation aérienne.
Weimar. Fliegerschule der Flugmaschine Wright G. m. b. H.
Wiener Neustadt. Autoplan Werke.
Motorluftfahrzeug Ges.

12. Fliegerschuppen.

Berlin. Bernhard & Co. L., N.W., Döberitzerstr. 3/4.
Deutsche Hausbau-Ges., System Diekmann, W., Potsdamer Str. 68.
Berlin - Charlottenburg. Ballonhallenbau-Ges. m. b. H., Fritschestr. 27/28.
Biebrich a. Rh. Dyckerhoff & Widmann, A.-G.
Birmingham. Harrison Smith Buildings, Ltd.
Duisburg. Gesellschaft Harkort.
Düsseldorf. Gesellschaft „Stephansdach", G. m. b. H., Ulmenstr. 18.
London. Wire-Wove Roofing Co. and Portable Buildings Co.
Mailand. Forlanini, Enrico, 21 via Boccaccio.
Niesky, O.L. Christoph & Mumack, Akt.-Ges.
Oschersleben a. d. Bode. F. A. Behrens & Kuhne.
Paris. Bessonneau, 29 rue du Louvre.
Constructions démontables et Hygiéniques (Compagnie de).
Weimar. Hetzer, Otto, Ettersburger Str. 93.

13. Flugplätze

(s. Kapitel Flugplätze u. Fliegerschulen).

Berlin. Flug- u. Sportplatz, Berlin-Johannisthal, G. m. b. H., Lützowstr. 89/90.
Flugfeld „Mars", Georg Rothgießer, Bahnhof Bork bei Berlin.

Berlin-Charlottenburg. Ballonhallenbau-G. m. b. H., Fritschestr. 27/28.
Berlin-Teltow. Flugübungsfeld Teltow, G. m. b. H., Flugplatz am Bahnhof Teltow-Berlin.

14. Flugzeuge.

Altenessen, Rhld. Niederrhein. Flugzeug-Bauanstalt.
Altona a. d. E. Bauanstalt für Aviatik Heinrich Heitmann, Am Brunnenhof 33.
Altona-Ottensen. Nielsen & v. Lubke, G. m. b. H.
Amiens. Pelliat, Léon, 26 rue du Château und 15 Grande-Rue.
Barnes, S. W. Bett & Co., James, Ltd. Beverlay Aeroplane Works.
Berlin. Aviatik Rhein. Flugmaschinen G. m. b. H., W. 57, Bülowstr. 27.
Dorner Flugzeug-Ges. m. b. H., SO., Elsenstr. 107.
Flugmaschinen- und Motoren-G. m. b. H. S. 59, Gneisenaustr. 61.
Flugmaschine Blum G. m. b. H., W., Jägerstr. 59/60.
„Flugmaschine Wright" Gesellschaft m. b. H.
Ges. f. Flugmasch.- u. Apparatebau G. m. b. H.
Flugwerke Haefelin & Co. G. m. b. H., W., Lützowstr. 57. Fabrik Berlin-Rixdorf, Nogatstr. 25.
Luftfahrzeug G. m. b. H. System „Bloos".
„Pilot" Flugtechnische Ges. m. b. H., W. 15, Uhlandstr. 159.
Motorflug-Ges. m. b. H., S.O., Köpenicker Str. 48/49.
Schwager, Georg, Maschinenfabr., SO., Waldemarstr. 50.
Trinks, O., SW. 61, Gitschiner Str. 91.
Berlin-Johannisthal. Albatroswerke G. m. b. H. Flugplatz Johannisthal.
Haacke, H., Friedrichstr. 29.
Hanuschke, Bruno.
Harlan, Wolfgang, Moltkestr. 21.
Berlin-Lichtenberg. Rumpler, E., Luftfahrzeugbau G. m. b. H., Siegfriedstraße 202.
Berlin-Nonnendam. Siemens-Schuckert-Werke, Fabrik Bornstedter Feld.
Berlin-Rummelsburg. Deutsche Flugmaschinen-Bau-Ges. m. b. H., Köpenicker Chaussee.
Berlin-Schöneberg. Flugapparate-Bauanstalt „Deutschland", G. m. b. H., Hauptstr. 151.
Berlin-Pankow. Aeroplanbau Jäger, Berliner Str. 71.
Berlin-Tempelhof. Grawert.
Berlin-Weißensee. Luders, Emilie, Streustraße 30/31.
Billaucourt. Astra.
Etablissements Robert Esnault-Pelterie.
Koechlin.
Voisin frères.
Birmingham Vickers Sons & Maxim Ltd.
Bischweiler, Els. Baumer, Gebr.
Blackfriars. Premier Aeroplane Mfg. Co. Ldt.
Bordeaux. Médoc, Chantiers.
Bork. Post Brück i. Brdbg. Hans Grade.
Boulogne-sur-Seine. Etablissements Autoplan.
Boston. Boston-Aeronautical Manufacturing Co.
Bremen. Degens Flugmaschinen G. m. b. H., Wilhadistr. 3.
Bruges. Aviator.
Bristol. British and Colonial Aeroplanes Co. Ltd.
Brüssel. Avia Société Belge des Constructions Aéronautiques.
Alerion.
Budapest siehe Ofenpest.
Burnley. East Lancashire Aeroplanc aud Motor Co. Ltd.
Chemnitz. Hayn & Leilich. Alt-Chemnitzer Str. 13.
Colfax. Colfax Aeroplane Co.
Courbevoie (Seine). Vinet, Gaston, 41—47 quai de Seine.
Coventry. Midland Aeroplane Co. Ltd.
Crescenzago Mailand. Forlalini, Enrico.
Croydon, Londou. Aeroplane Co. Ltd.
Darmstadt, Euler, August, Truppenübungsplatz.
Hozlbau „System Melzer" G. m. b. H., Pallaswiesenstr. 72.
Starke & Tarabochia.
Weckler, Heinrich.
Dards, Carosserie Industrielle (Anciens Etablissements de la).
Deyton. Wright Co.
Denver. Mathewson-Marr Aeroplane Co.
Douai. Breguet.
Düsseldorf. Aviatik. Rhein. Flugmaschinen G. m. b. H.
Düsseldorf-Grafenberg. Aeroplanfabrik G. m. b. H.
Düsseldorf-Oberkassel. Rhein. Aerowerke. G. m. b. H., Schanzenstr. 36.
Easton. Machine, Dep. Easton Cordage Co.

Elbing. Automobilfabrik Komnick.
Erfurt. Schwade & Co.
Frankfurt a. M. Euler, August, Waidmannstr. 31.
Starke & Tarabochia, Bornheimer Landwehr 46.
Frankfurt a. M.-Griesheim. Pega & Emich.
Genf. Compagnie Suisse des Automobiles et Aéroplanes.
Dufaux, frères.
Mégevet., C., Jules.
Glasgow. Norman & Knight.
Hamburg. Kreis, Eugen, Hofweg 46.
Hammondsport. Curtis Mfg. Co.
Hartlepool. Donadan Aeroplane Co.
Le Havre. Westinghouse.
Hannover. Jatho, Carl, Stader Chaussee 32.
Hennigsdorf a. d. Havel. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.
Indianopolis. Bumbaugh G.-L.
Issy les Moulineaux. Société générale pour la Fabrication d'aéroplanes.
Juvisy (Seine et Oise). Tellier (Société anonyme des Chantiers).
Kannstadt i. Wrttbg. Auer, Chr.
Kiel. Maschinenfabr. Herm. Mordhorst, Lerchenstr.
Kingston-on-Thames. Clarks, T. W. K., & Co.
Köln a. Rh. Flugmaschinen-Bauanstalt Carl Abelmann & C., Balthasarstr. 83.
Gesellschaft für Flugmasch.- u. Apparate-Bau G. m. b. H.
Knebel, Heinrich, Kaiser-Wilhelm-Ring 41.
Köln-Ehrenfeld. Abelmann & Laufenberg.
Köln-Ehrenfelder Mech. Modellfabrik Hugot.
Köln-Ossendorf. Ges. für Flugmasch.- u. Apparate-Bau m. b. H.
Köln-Riehl. Delfosse jr., Aug. Arth., Stammheimer Str. 16.
Kopenhagen. Ellehammer, J. C. H., Istegade 119.
Köppern i. Taunus. Deutsches Flugtechnisches Institut.
Leeds. Blackburn-Aeroplane.
Leipzig. Sächsische Flugzeugwerke Leipzig.
Levallois-Perret (Seine). Blériot-Aéronautique.
Clement Bayard, Quai Michelet 33.
Etablissements Herald.
Lioré, F.
Société de Construction d'Appareils aériens.
Tournouer & Cie., 15 avenue de la Révolte.
Levallois-Perret (Seine). Turrat-Méry & Rougier.
Levisham. Barnes Aeroplanes Co.
London. Acrial Mfg. Co. of Great-Britain K. Irland.
Aeroplan Supply Co.
Creese.
Gravam White, C., & Co., Ltd.
Holland & Holland.
Howard T. Wright.
Laves Brithish Aeroplanes Ltd.
Lascelles, R., & Co. Ltd.
Mackenzie, Hugues (E. S. B.).
Mann & Overtow's Ltd.
Pretswich, J.-A., & Co.
Short Bros.
Spencer, C. G. S., & Sons.
Vickers Sons & Maxim Ltd.
Lyon. Roesch frères et fils (Ateliers d'Aviation du Grand Champ).
Mailand. Cattorini & Cie.
Ronza, Att.
Restelli.
Mainz. Flug-Apparate u. Propeller-Fabrik, Abt. der Fachschule für Flugtechnik i. Mainz.
Mainz-Zahlbach. Erste Deutsche Fachschule für Flugtechnik, Konstrukteure u. Piloten.
Manchester. Empress Motor Car and aviation Co. Ltd.
Roe, A.-V.
Meudon. Letord & Niepce, 16 rue Paira.
Moskau. Gilbert, C.
Mouzon. Sommer.
Mühlhausen i. Els. Elsass-Lothringische Automobil- u. Aviatik-Aktien-Ges. „Aviatik" Flugzeugfabrik.
München. Otto, Gustav, Schleißheimer Str.
Neuhof am Reiherstieg b. Hamburg. Oertz, Max.
Neuilly. Adineau.
Dupont, E.
Germe.
Savary, R.
Newcastle on Tyne. Georg & Jobling.
Niederwalluf b. Wiesbaden. Goedecker, F., & Biegenwald, L.
Nürnberger-Ostbahnhof. Preß-, Stanz- u. Ziehwerke Rud. Chillingworth.
Ofenpest. „Autoplanwerke" Manfr. v. Weiss, Ganz & Co., Danubius A.-G.
Ostende. Lecomte & Cie.
Paris. Aera 16, Avenue de la Grande Armée.
Avia.

Paris. Bousson & Cie.
Camal & Guinard.
Chauvière (Ateliers de construction) 52 rue Servan.
Clerget & Cie., 11 rue Léon Cogniet.
Coanda.
Deschamps & Blondeau, Satrouville, Paris.
Deperdussin, A.
Dion Bouton (Etablissements de) Puteaux, Paris.
Farcot, J.-A.
Farman frères, 22 avenue de la Grande Armée.
Godarl, L. (Etablissements aéronautiques de Paris).
Goupi (Société commerciale des aéroplanes).
Hauriot & Cie.
Kaufmann, P. A., 52 avenue de Trocadéro.
Navigation aérienne (Compagnie générale de).
Odier-Vendôme.
Passerat & Radiguet.
Penteado, Comte Silvio de, 18. place des Etats-Unis.
Regy frères (les fils de).
Saulnier.
Sloan & Cie.
Société anonyme Française d'aviation, Paris-Plage.
Tatin.
Véhicules aériens (Société des).
Vuitton, Louis, 1 rue Scribe.
Werner & Pfleiderer.
Portland. Pacific Aviation.
Preble-Rekar-Airship Co.
Ratmanoff & Cie.
Puteaux. Société Antoinette.
Zodiac (Societe française de ballons dirigeables et aviation), 10 rue du Havre.
Reims. Pasquier, G., 21 rue Rivart-Prophétic.
Rom. Castle, G.
Marra Attieri.
Romiotte. Caudron, frères.
Rouen. Monette, La.
Sacrow. Elka-Werft.
Saint-Denis. Remy et ses fils.
Saint-Louis. Aero-Motion Co. of America.
San-Pietro Belsito. Filiari, Francesco.
Satrouville, Saint-Cyr. Paulhan, Louis.
Sheffield. Sheffield Simplex Co.
Straßburg i. E. Aero G. m. b. H.
Mathis, E. E. C.
Suresnes. Chassany.
Gregoire, Pierre-J.
Nieuport & H. Depasse.
Suresnes, Sochaux. Rossel Peugeot (Société des constructions aériennes).
Toulouse. Bonneville, Louis, 52 boulevard Carnot.
Turin. Asteria.
Bruno, C.
Faccioli & fils.
Ferrero & Tiboldo.
Geminatti, Bruno.
Miller.
Villefranche. Vernovel.
Wien. „Autoplanwerke" Werner & Pfleiderer.
Lohner, Jacob, & Co.
Ritter von Pischoff.
Wilmington. American Aeroplan Co.
Wirenhoe. British Aeroplane Syndicate Ltd.
Wolverhampton. Star Engineering Co. Ltd.
Zittau i. S. Erich Käppler.
Zürich. Ausler & Co.

15. Freiballone.

Aix-la-Chapelle. Saul, S.
Augsburg. Riedinger, August, Ballonfabr. G. m. b. H., Eisenhammerstraße 23.
Billancourt. Astra.
Brüssel. Avia.
Chemnitz. Spiegel, Paul, Poststr. 61.
Edinburg. North British Rubber Co.
Frankfurt a. Main. Paulus, Kätchen.
Peter, Luis, Mitteldeutsche Gummiwaren-Fabrik).
Hannover. Weilbier, C., Blumenhagenstraße 5.
Harburg a. E. Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien, A.-G. vorm. Menier-J. N. Reithoffer.
Indianopolis. Bumbaugh, G.-L.
Köln-Nippes. Clouth, Franz, Rhein. Gummiwarenfabrik, G. m. b.H.
London. Spencer & Sons, C. G. N., 56 a. Highbury Grove.
North British Rubber Co.
Mailand. Ranza.
Moskau. Gilbert, C.
New-York. Baldwin, Thos., S. q. Captain, Box 78 Madison Sq.
Paris. Godard, Louis, 170 rue Legendre.
Paris-Puteaux. Mallet, Maurice, 10 route du Havre.

Paris-Putteaux. Zodiac (Société française de ballons dirégeables et d'aviation) 10 routedes Havre.
Rom. Castelli.
Saint-Denis. Lecomte, Valère.
Saint-Gervais. Hirondelle (Ateliers de constructions aérostatique).
St. Louis. French-American Balloon Co., 4460, Chouteau Av.
Steyr, O.-Österr. Reithoffers Soehne, Jos.
Turin. Miller.
Wien. Gebrüder Blaha, IX, Simondenkgasse 9.
Österr. Maschinenbau A.-G. Körting, XX, Dresdener Str. 68/70.
Reithoffers Soehne, Jos., VI, Rahlgasse 1.
Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien, vorm. Menier-J. N. Reithoffer, VI, Mariahilfer Str. 115.

16. Geschwindigkeitsmesser und Tourenzähler.

Berlin. Automobil-Registrator-Cie., W. Eichhornstr. 10.
Dahl, Hans, S., Ritterstr. 15.
Deuta-Werke vorm. **Deutsche Tachometerwerke, G. m. b. H., SO., Oranienstr. 25.**
Felsing, Conrad, W., Unter den Linden 20.
Hardtmann, Otto, NO., Weberstr. 7.
Hardtmann, Joseph, Berlin NW., Unter den Linden 48/49.
Talbot, Romain.
Bern. Harler A.-G., Schwarzthorstr. 50/52.
Dresden. Grossmann, H., Chemnitzer Str. 26.
Seidel & Naumann A.-G.
Frankfurt a. M. Schlesicky, Spöhlein, Kaiserstr. 17.
Freiburg i. Br. Härtel, Fritz.
Göttingen. Wilh. Lambrecht, Friedländer Weg 65.
Halle. Herzfeld, Hans, Mansfelder Str. 45.
Hannover. Norddeutsche Industrie u. Vertriebsgesellschaft, die große Barlinge 2.
Kannstadt. Veigel, Andreas, Waiblinger Str. 5.
Leipzig. Wilh. Morell.
Leipzig-Volkmarsdorf, Wilh. Morell, Eisenbahnstr. 98.
Magdeburg-Buckau. Maschinen u. Armaturenfabrik vorm. C. Luis Strube, H., A.-G., Hallesche Str. 15.
Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Schönebecker Str. 8.
Mainz. Rahmann, E., Josephstr. 60.
Seebach bei Oerlikon. Schäffer & Budenberg.
Weddewarden b. Bremerhaven. Henze, Paul.
Zürich. Schaufelberger & Co., Neue Breckenhofstr. 14.
Thiele, W., Gessnerallee 28.

17. Gummireifen.

Berlin. Gummiwerk „Oberspree", N., Schlegelstr. 26.
Herz, S., SO., Köpenicker Str. 187/8.
Prowodnik, Deutsche Import-Ges. m. b. H., SW., Schützenstr. 8.
Berlin-Gr.-Lichterfelde. Vereinigte Berl.-Frankf. Gummiwarenfabr. „Veritas" Pneum. Ost., Steinstr. 3.
Birmingham. Dunlop Rubber Co. Ltd.
Braunschweig. Elastische Radbereifung „Pneumelasticum" G. m. b. H., Salzdahlumer Str. 92.
Clermont-Ferrand, Bergongnan.
Michelin & Cie.
Torrilhon (Société anonyme des Anciens Etablissements).
Edinburg. North British Rubber Co. Ltd.
Frankfurt a. M., Deutsche Michelin-Pneum. Akt.-Ges., Frankenallee 4.
Mitteldeutsche Gummiwarenfabr. Louis Peter, Akt.-Ges.
„Peters-Union"-Pneum., Mainzer Landstraße 196.
Gelnhausen. Vereinigte Berl. Frankf. Gummiwaren-Fabriken.
Genf. Continental Caoutchouc und Guttapercha Co.
Hamburg. Asbest- u. Gummiw. Mtr. Calmon, A.-G., Dorotheenstr.
Hanau a. M. The Dunlop Pneumatik Tyre Company, Akt.-Ges.
Hannover. Continental Caoutchouc- u. Gutta-Percha-Comp. A.-G. „Continental" Pneum., Vahrenwalder Str. 100.
Hannover-Linden. 2. Hannov. Gummi-Kamm-Compagnie A.-G. „Excelsior"-Pneum.
Harburg a. E. Vereinigte Gummiwarenfabriken Harburg-Wien, A.-G., vorm. Menier-J. N. Reithoffer.
Höchst im Odenwald. Veithwerke, Akt.-Ges.
Köln a. Rh.-Nippes. Clouth, Franz, Gummiwarenfabrik, G. m. b. H.
Linden-Hannover. Hannoversche Aktien-Gummiwarenfabrik, „Matador"-Pneumatik, Starkestr. 5.

London. Collier Tyre Co. Ltd.
Michelin Tyre Co. Ltd.
New Motor an General Rubber Co. Ltd.
Lüttich. Englebert fils & Co.
Gausset, Fernand.
Maennedorf a. Zürichsee. Lederwerke Staub & Co.
Mailand. Dunlop Rubber Co.
Mannheim. Etablissement Hutchinson, Hansaring.
Milltown. Michelin Tyre Cie.
München. A.-G. Metzeler & Co., Westendstr. 131/132.
Offenbach a. M. Offenbach. Gummiwerke Carl Stöckicht, G. m. b. H.
Paris. Bergougnan.
Continental (Société anonyme de caoutchouc manufacturé), 146 avenue Malakoff.
Dunlop (Société française des pneumatiques).
Englebert fils & Cie.
Goodrich.
Hutchinson (Etablissements).
Michelin & Cie.
North British Rubber Co. Ltd.
Palmer (Société des pneumatiques).
Torrilhon (Société anonyme des Anciens Etablissements).
Skyer, Ob.-Österr. Reithoffers Söhne, Jos.
Waltershausen. Th. B. Polack, Ak.-Ges., Gothaer Str. 4.
Wien. Metzeler & C., VI/1, Königseggasse 6.
Österr.-Amerikan. Gummifabr., Akt.-Ges., XIII/3, Hütteldorfer Str. 74.
Österr.-Ungar. Michelin-Pneumatik, G. m. b. H., IX, Alserstr. 32.
Reithoffer's Söhne, Jos., VI/1, Rahlgasse 1.
Wimpassing. Schwarzatal, Vereinigte Gummiwarenfabriken Harburg-Wien vorm. Menier-J. N. Reithoffer.
Zürich. Continental Caoutchouc u. Guttapercha Co.

18. Hölzer.

Berlin. Meyer, Ernst, N. 28, Hochstr. 30.
Töpken, G. & C., SW., Lindenstr. 17.
Berlin-Lichtenberg. Schaefer, Julius, Frankfurter Chaussee 18.
Courbevoie (Seine). Viret, 41–47 quai de Seine.
Eisenach. Thüringer Holzwerk, G. m. b. H.
Genf. Gangloff frères.
Gennevilliers. Hannoyer & fils.
Görwihl (Baden). Mutter & Leiber, Holzbandröhrenwerke.
Hamburg. F. A. Sohst, 15, Grüner Deich 20.
Iuvisy. Tellier (Société anonyme des Chantiers).
Leipzig. Jentzsch.
Levallois-Perret. Botiaux (Anciens Etablissements Th.).
Carosserie Nouvelle (Le).
Constructions d'appareils aériens (Société de).
Contempré, Merical & Chevrier.
Garallon.
Gauthier & Cie.
Lamplugh & Cie.
Lioré, F.
Lübeck. Delfs, Carl, Fischstr. 26.
Lyon. Achard, Fontanel & Cie.
Carosserie Automobile (Société Lyonnaise de).
Mailand. Italiana, L.
Meudon. Letord & Niepce, 16 rue Paira.
Neuilly-sur-Seine. Audineau & Cie.
Dumon & Co.
Girardot & Cie.
Paris. Belvalette & Cie.
Bickel & Morel.
Carosserie Industrielle (Etablissements de la).
Chavière, L., 52 rue Servan.
Jantes en bois (Compagnie Franco-Américaine de).
Mühlbacher & fils.
Regy frères (les fils de).
Rheims & Auscher.
Paris-Boulogne-sur-Seine. Bail jene frères.
Paris-Puteaux. Hugonnenq & Duval.
Reims. Brouart, Colmart & Cie.
Saint-Denis. Remy & ses fils.
Tonbridge. Hall & Co.
Toulouse. Bébéli & Cie.

19. Instrumente.

Aschaffenburg. Veifa-Werke, Elektrotechn. Inst. Frankfurt a. M.-Aschaffenburg G. m. b. H.
Berlin. Blankenburg, A., SO., Dresdener Str. 16.
Bunge, Bernh., SO., Oranienstr. 25.
Hempel, O., SW., Alexandrinenstr. 134.
Krieger & Meywald, SO., Oranienstr. 20.
„Präzis", Fabrik elektrotechn. u. mechan. Apparate G. m. b. H., NW., Emdener Str. 54.
Simon, Ludwig, W., Friedrichstr. 85 a.
Westinghous Electr.-Ges. m. b. H., NW., Schiffbauerdamm 27.

Berlin-Friedenau. Bamberg, C., Kaiserallee 87.
Berlin-Nonnendamm. Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk.
Bremerhaven. Ludolph, W., G. m. b. H., Bürgermeister-Schmidtstr. 72/73.
Dresden. Heyde, Gustav, Friedrichstr. 18.
Frankfurt a. M. Grünwald, S., Zeil 56.
Veifa-Werke, Elektrotechn. Inst. Frankfurt a. M.-Aschaffenburg, m. b. H.
Gleiwitz. Weinmann & Lange, Bahnhof.
Göttingen. Lambrecht, Wilh., Friedländerweg 65.
Spindler & Hoyer.
Halle a. S. Dicker & Werneburg, Turmstr.
Hamburg. Campbell & Co., Nachf., W., Neuer Wall 45.
Klönne, Jul. M., Mühlenkamp 23.
Oertel, Friedrich, Bieberhaus.
Probst, Franz, Neuer Wall 17.
Leipzig. Köhler, Fritz.
London. Cowey Engineering Co. Ltd.
Smith and Sons, Ltd.
München. Neuburger, Julius, Weißenburger Str. 28.
Paris. Aéra, 16 avenue de la Grande-Armée.
Bordé, P. 99, boulevard Haussmann.
Chauvin & Arnoux.
Richard, J., 25 rue Melingue.
Straßburg i. E. Bosch, J. & A.
Schulze, Otto, Orangeriering 24.
Stuttgart. Laborawerke, Wetzel, Albert.
Wien. Bergmann, Gebr., VI/I, Wiedener Hauptstr. 46.
Schiessl & Co. VI, Gumpendorferstr. 15.

20. Ketten.

Berlin. Autok.-Fabr. f. Radketten, G.m.b.H., Auto-Ketten, O., Frankfurter Allee 60.
J. Mehlich, A.-G., C., Sophienstr. 21.
Birmingham, Brampton Bros Ltd.
Cherenton. Chaines (Société française des).
Chemnitz. Chemnitz. Kettenfabr. Paul Heinr. Hempel, Solbrigstr. 7.
Fröndenberg. Union-Ges. f. Metallindustrie G. m. b. H.
Graz. Noricumwerke Cless, VI, Grassergasse 35.
Hagen i. W. Wippermann jr., Wilh.
Manchester. Renold, Hans.
Paris. Peugeot frères (Le fils de).
Schildge, Eugène.
Simplex.
Schwerte a. Ruhr. König Nachf. Adolf; Ferd. Inh. Aug. Mayknecht.
Valentigney. Peugeot frères (Les fils de).
Worcester. Baldwin Chain Mfg. Co.

21. Kleidung.

Altona a. E. Hansen, J. P., Adolfstr. 52.
Berlin. Adam, S.W., Leipziger Str. 27/28.
Braun, Hartwig, S.W., Schützenstr. 73.
Cussel, Gebr., W., Kurfürstendamm 211.
Gerson, Herm., W., Werderscher Markt 5/6.
Hoffmann, Herm., Friedrichstr. 50/51.
Budapest siehe Ofenpest.
Clermont-Ferrand. Torilhon (Société anonyme des anciens établissements).
Frankfurt a. M. Bamberger & Hertz, Zeil 54.
Hartmann, Wilh., Kaiserstr. 25.
Ulrich, August, Kaiserstr. 62.
Hamburg. Titias, Emil, Bachstr. 47.
Hannover. Continental-Caoutchouc- u. Gutta-Percha-Compagnie,
Hannover. Emanuel & Neuhaus, Goethestr. 7/8.
London. Baker & Co.
Samuel Bros, Ltd.
München. Auwander, Anton, Sonnenstr. 22.
Ofenpest. Wessely, Stefan, IV, Waitznergasse 9.
Paris. Belle Jardinière, 2 rue du Pont-Neuf.
Bon Marché, Rue du Bac.
Louvre (Le), 164 rue de Rivoli.
Printemps (Magasins du) 70 boulevard Haussmann.
Pinneberg. Wille, H.
Straßburg i. E. Lippmann, Louis, Hoher Steg 29.
Stuttgart. Hartmann, Wilh., Königstr. 34.
Single, Wilh., Langestr. 11 b.
Wien. Elsinger & Söhne, M., I, Volksgartenstr. 1.
Skarda, Wilh., Kärntnerstr. 37.
Zürich. Bommer & Keller, Geßnerallee 32.
Sportmagazin Martin Huber, In Gassen 11.

22. Kühler.

Altena i. W. Basse & Selve.
Berlin. Sauerbier, Franz, SO., Forster 5/6.
Siecke & Schultz.
Berlin-Schöneberg. Windhoff, Hans, Mühlenstr. 8 a.
Coventry. Doherty Motor Components.
Motor Radiator Mfg. Co.
Dayton, Ohio. Kinsey Mfg. Co.
Esslingen a. N. Haegele & Zweigle.
Feuerbach-Stuttgart. Süddeutsche Kühlerfabr., Inh. Julius Friedr. Behr.
Geislingen-Steige. Neue Industrie-Werke.
Genf. Mégevet.

London. Lamplaugh & Son, Ltd.
Spiraltube and Components Co.
Ludwigshafen a. Rh. Zimmermann, Otto.
Mannheim. Oberrheinische Metallwerke.
Paris, Longuemare fréces.
Schley & Cie, 204 rue Saint-Maur.
Puteaux. Lecomte & Roze, 14 rue Victor Hugo.
Ossant, frères.
Saint-Ouen. Rachateurs & Refrigérateurs.

23. Kugellager.

Aubervilliers. Malicet & Blin (Société des Etablissements).
Berlin. Berliner Kugellager-Fabr. G. m. b. H., C., Prenzlauer Str. 26.
Deutsche Waffen- u. Munitionsfabriken NW., Dorotheenstr. 43/44.
Berlin-Weißensee. Riebe, Kugellager- u. Werkzeug-Fabr., G. m. b. H., Lehderstr. 74/79.
Birmingham. Birmingham Small Arms Co., Ltd.
Brüssel. Vollmer, E.
Budapest siehe Ofenpest.
Dayton, Ohio. Bower Rolling Bearing Co.
Duisburg. Schwedische Kugellagerfabr. A.-G., Zweign., Mercaterstr. 26.
Düsseldorf. Maschinenfabrik „Rheinland" A.-G.
Feuerthalen. Amsler & Co.
Ivry-Port. Roulements á billes (Société Française de).
Kannstadt. Norma Compagnie, G. m. b. H., Prag Str. 136 a.
Leipzig-Plagw. Deutsche Kugellagerfabr. G. m. b. H., Naumburgerstr. 25.
Ofenpest. Boschan, Karl, V, Alkotmany utc. 21.
Paris. Aeolus.
Eadie Mfg. Co. Ltd.
Erste Automat. Gußstahlkugellagerfabr. vorm. Friedrich Fischer.
Glaenzer & Co.
Schilge, Eugène.
Philadelphia. Standard Roller Bearing Co.
Schweinfurt a. M. Deutsche Gußstahlkugel- u. Maschinenfabr. G. m. b. H., vorm. Fries & Höpflinger.
Erste Automat. Gußstahlkugelfabr. vorm. Fried. Fischer, Hauptbahnhof.
Kugellagerwerke Schäfer & Cie.
Schweinfurter Präcis. Kugellagerwerke, Fichtel & Sachs, Schultestr. 22.
Wien. Denes & Friedmann.
Präcisions-Kugellager-Fabrik Wien, G. m. b. H., XX, Gerhardusgasse 27.

24. Luftschiffe.

Aix-la-Chapelle. Saul, S.
Altena. Basse & Selve.
Berlin. Luftfahrzeug-G. m. b. H. Luftschiffe System Parseval u. Clouth, W. 62, Kleiststr. 8.
Berlin-Nonnendamm, Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.
Berlin-Wilmersdorf. H. Werners Industrie-Company m. b. H. Güntzelstr. 7/8.
Brüssel. Goldschmidt.
Billancourt. Astra, 123 rue de Bellevue.
Budapest, siehe Ofenpest.
Cardiff. Willows, E. T., 2 Dumfries Place.
Courbevoie. Ateliers aérostatiques de Courbevoie, 73 et 75 boulevard de la Mission-Marchand.
Leprince, 3 avenue de la Republique.
Friedrichshafen a. Bodensee. Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H.
Harburg-Elbe. Vereinigte Gummiwarenfabriken Harburg Wien.
Köln. Clouth, Franz.
Levallois-Perret. Appareils Aériens (Société anonyme des constructions d') 37, 39, 40 rue du Bois.
Clément-Bayard, 33 quai Michelet.
London. Spencer (G. G. S.) & Sons.
Wickers Sons & Maxim Ltd.
Mailand. Fabbrica - Italiana - Aerostati-Milano, 51, via Gaetano Donizetti
Forlonini, Enrico.
Manzell. Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H.
Moisson. Lebaudy frères.
München. Luftschiffbau Veeh, G. m. b. H.
New-York. Baldwin, Th. S.
Ofenpest. Ungar. Benz-Automobilfabr. A.-G., IV, Waitznerstr. 42.
Paris. Carton & Veuve Lachambre, 24 Passage des Favorites.
Clouth, Franz.
Constructions aéronautiques de Paris (Etablissement de) 170 rue Legendre.
Godard, Louis, 170 rue Legendre.
Malécot (Société anonyme) 65 faubourg du Temple.
Navigation aérienne (compagnie générale de), 27 rue de Londres.
Paris-Puteaux. Mallet (Ateliers aéronautiques, Maurice, 10 route du Havre.
Zodiac (Société Française de ballons dirigeable et d'aviation) 10 route du Havre.
Portland. Preble Rekar Airship Co.
Pré-Saint-Gervais (Seine). Hirondelle (Ateliers de constructions aérostatiques) 47 rue de Pantin.

Rom. Castelli, Gaetano, 3 Piazza-San-Nicola dei Cesarini.
Saint-Louis. French American Ballon Co. 4460 Chouteau Avenue.
Stettin. Luftschiff-Bauanstalt Dr. R. Wagner & Co. v. Radinger.
Suresnes. Juchmès, Georges, 41 rue Pasteur.
Turin. Miller (Ateliers de constructions aéronautiques).
Vicince. Almerigo da Schio (Le Comte).
Wien. Motor-Luftfahrzeug-Ges. m. b. H., XIII, Hütteldorferstr. 74.

25. Manometer.

Berlin. Hempel, O., S.W., Alexandrinenstr. 134.
Hutschenreuter, E., S.W., Waterloo-Ufer 8.
Rinne, Rud., S., Gneisenaustr. 44.
Berlin-Nonnendamm. Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk.
Cannstatt. Eckardt, J. C.
Chemnitz. Max Schubert, Bernhardstr. 40.
Gleiwitz, Weinmann & Lange, Bahnhof.
Halle a. S. Dicker & Werneburg, Turmstr.
Magdeburg-Buckau. Schäffer & Budenberg, Schönebeckerstr. 8.
Paris. Richard, J., 25 rue Mélingue.
Schäffer & Budenberg, 105 boulevard Richard Lenoir.
Straßburg i. E. Schulze, Otto, Orangeriering 24.
Wien. Schießl & Co., VI, Gumpendorfer Str. 15.

26. Metallguß.

Altena i. W. Basse & Selve.
Altona a. E. Zeise, Theodor.
Berlin. Kunst-Metallgießerei u. Broncewarenfabr., A. Friedrich, SO., Reichenberger Str. 3/4.
Matthes & Co., Ernst, NW., Alt-Moabit 46.
Metallwerke Oberspree, G. m. b. H., W., Taubenstr. 21.
Pintsch, Julius.
Berlin-Nieder-Schöneweide. Deutsche Messingwerke Flunkert, Kretzer & Eveking, Berliner Str. 131.
Brüssel. Peeters.
Courbevoie. Alliages d'aluminium (Société des).
Schmitt frères & Fontaine.
Creil. Durand & Cie.
Darmstadt. Otto, W., Gg.
Duisburg. Heckmann, C., Postfach 135.
Düren, Rhld. Dürener Metallwerke, G. m. b. H.
Düsseldorf-Grafenberg. Deutsche Delta-Metall-Ges., Alex. Dick & Co.
Elbing. Elbinger Metallwerke, G. m. b. H.
Ettlingen b. Karlsruhe i. B. Apparatefabr. Ettlingen G. m. b. H.
Eveking i. W. Berg Carl, A.-G.
Finsterwalde, N.-L. Nordd. Metallwerk, Schumann & Kleinertz.
Frankfurt a. M. Eschelbach, Aug., Stiftstr. 18/20.
Gleiwitz. Weinmann & Lange, Bahnhof.
Gumpoldskirchen b. Wien. Klinger, Rich., Gumpoldskirchner Masch.- u. Metallw.-Fabrik.
Hamburg. Rübel-Bronze-Ges. m. b. H., Spitaltorstr. 10.
Hemelingen. Aluminium u. Magnesium-Fabrik.
Höchst a. M. Schmitz & Co., J., Homburger Str. 13.
Ivry. Cothias (Société des Alliages).
Kattowitz, O.-S. Deutsche Phosphorbronze-Ind., E. v. Münstermann, G. m. b. H., Ludwigshütte.
Köln a. Rh. Wwe. Joh. Schuhmacher, Masch.- u. Armat.-Fabr., Bayenstr. 57.
Leipzig. Schumann & Co.
Lüdenscheid i. W. Basse u. Fischer, G. m. b. H.
Lyon. Bugniot fils.
Neheim a. Ruhr. Metallwerke Neheim A.-G.
Neumühl, N.-Rh. Metallwerk Neumühl, G. m. b. H.
Paris. Charpentier, G.
Ferro-Nickel (Société du).
Fonderie de cuivre de Paris.
Müller & Roger.
Paris-Puteaux. Guille.
Persan. Chenevay & Cie.
Pilsen. Skodawerke, Akt.-Ges.
Pré-Saint-Gervais. Lefevore & fils, Albert.
Suresnes, Fonderies du Barrage de Suresnes (Société anonyme des).
Wiesbaden, Glyco-Metall-Ges., G. m. b. H.

27. Modelle (verkleinerte Nachbildungen von Flugzeugen).

Berlin. Staben & König, NW., Turmstr. 86.
Berlin-Pankow. Aeroplanbau Jager, Berliner Str. 71.
Berlin-Reinickendorf. Herm. Gallo, C., Scharnweberstr. 3.
Berlin-Tempelhof. Ernecke, Ferdinand, Ringbahnstr. 4.

Birmingham. Timperley, C.-B.
Frankfurt a. M. Ehrenfeld, F., Goethestr. 34.
Giengen a. Brenz. Margarete Steiff, G. m. b. H.
Hamburg. Schelies, Rich., Ifflandstr. 29/31.
London. Automobile and Aerial Supply Co.
Manchester. Burks, F., & Cie.
Paris. Aera, 16 avenue de la Grande Armée.
Aérienne (l') 25, quai des Grands-Augustins.
Aeromnia (Société) 26, rue Lafontaine.
Aviator.
Burks, F., & Cie.
Gomes (Augusto) èt Cie.
Metropolitaine de cycles, d'automobiles et d'aerostation (Compagnie).
Migault, F., Source des inventions (A la)
Wien. Flugtechn. Atelier Karl Komlossy, II. Schönngasse 25.

27a. Modelle (Gußmodelle.)

Berlin. Borrmann & Kaerting, N., Gerichtsstr. 23.
Berlin-Reinickendorf. Herm. Gallo, Scharnweberstr. 3.
Courbevoi. Vinet, 41—47, quai de Seine.
Köln-Ehrenfeld. Köln-Ehrenfelder Mech.-Modellfabrik.
Köln-Sulz. Modellwerke Peter Koch.
Levallois-Perret. Baulier et Ribot.
Mendon. Letord et Niepce. 16 rue Paira.
Pantin. Busser-Castilhac.
Wien. Essmann, Franz, XVI, Fröbelgasse 49.

28. Motoren.

Alexandria (Amerika). Emerson Engine Co.
Altenessen. Rhld. Niederrh. Flugzeug. Bauanstalt.
Antwerpen. Minerva Motors.
Argenteuil. Dietrich & Cie. (Société Lorraine des Anciens Etablissements de).
Asnières. Anzani, A., Motorenfabr., 71 bis, quai d'Asnières.
Aubervilliers. Soc. an. Malicet & Blin, 11, rue Léon-Cogniet.
Berlin. Kersten, Oskar, NW., Sickingenstr. 4.
Volt.
Wunderlich, Carl, W., Bülowstr. 27.
Berlin-Johannistal. Haacke, H., Friedrichstr. 29.
Berlin-Lichtenberg. Aeolus-Flugmotor, G. m. b. H., Siegfriedstr. 202.
Rumpler, E., Luftfahrzeugbau, G. m. b. H., Siegfriedstr. 202.
Berlin-Oberschöneweide. Neue Autobil-Ges. m. b. H.
Berlin-Reinickendorf. Argus-Motoren-Ges. m. b. H., Flottenstr. 39/40.
Berlin-Rixdorf. Palous & Beuse, Bergstr. 103/106.
Berlin-Stralau. Hiller, Oswald, Tunnelstr. 33/34.
Berlin-Weißensee. Luders, Emilie, Streustr. 30/31.
Motorenfabr.-Magnet, G. m. b. H., Lehderstr. 16/19.
Bielefeld. Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & C., Moltkestr. 2.
Billancourt. (Seine) Renault-Automobiles, 15 rue Gustave Sandoz.
Birmingham. Premier Motor Co. Ltd.
Vickers Sons & Maxim Ltd. „Wolseley"-Luftfahrzeug-Motoren.
Bork, Post Brück i. d. Mark. Grade, Hans.
Boulogne sur Seine. Soc. des Automobiles Gobron-Brillié, 13 quai Boulogne.
Viale et Cie.
Brescia. Brixia-Züst.
Bridgeport. Conn. Sanford Mfg. Co., 45 Dewey Court.
Brüssel. Usines Pipe (Soc. anom.), 10 rue Ruysdael.
Burnley. East Lancashire Aeroplane and Motor Co. Ltd.
Chemnitz. Schneeweis, J., Forstr. 8.
Coventry. Daimler Motor Co. Ltd.
Humber Ltd.
Darmstadt. Weckler, Heinrich.
Delitzsch. Schroeter, Waldemar, Schloßstr. 16.
Dubuque. Jowa, Adams, Compagny.
Düsseldorf. Hilz. Motorenfabrik G. m. b. H., Herzogstr. 71.
Easton. Pa., Machine Depart. Easton, Cordage Co.
Eisenach. Fahrzeugfabrik Eisenach „Dixi"-Luftschiffmotoren.
Erfurt. Schwade & Co., Otto.
Essen-Ruhr. Kreiselmotoren Ges. m. b. H., Hansa-Haus.
Weiland, Adolf, Rellinghauserstr. 70.
Frankfurt a. M. Adler Werke vorm. Heinrich Kleyer, Höchsterstr. 17.
Deutsche Flugzeuggesellschaft m. b. H., Schillerstr. 30.
Grom & Holl, Mainzer Landstr. 65.
Kieling & Pulver, Maschinenbauanstalt, Frankenallee 89.
Frankfurt a. M.-Griesheim. Pega & Emich.
Friedrichshafen a. B. Luftfahrzeug-Motorenbau-G. m. b. H.

Gaggenau-Murgtal i. Bad. Benz-Werke Gaggenau vorm. Süddeutsche Automobilfabr. G. m. b. H.
Genua. Ferro Emilio e Balbi Gerolamo di Robecco, via Portello 2.
Gloucester. Phoenix Radial Rotary Motor Co., Ltd.
Graz, Steiermark. Puch, Joh., Erste Steiermärkische Fahrrad-Fabriks-Akt.-Ges.
Hamburg. Norddeutsche Motoren-Gesellschaft m. b. H.
Hammersmith. Aero-Works.
Hammondsport. Curtiss Mfg. Co.
Höchst a. M. Maschinen und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co.
Jersey-City. Alden Sampson Mfg. Co., 401 Front Str.
Indianapolis. Premier Motor Mfg. Co.
Jungbunzlau i. Böhmen. Laurin & Klement A.-G.
Karlsruhe i. B. Spezial-Flugmotorenfabrik H. W. Schulz, Liststr. 5.
Karlsbad i. Böhmen. Wucherer, Math., Habsburgerstr.
Köln a. Rh. Becker, Otto, Vorgebirgestr. 37.
Otto, Heinr., Electr.-Act.-Ges.
Köln-Ehrenfeld. Abelmann & Laufenberg.
Köln-Riehl. Delfosse, jr., Aug. Arthur, Stammheimerstr. 16.
Körtingdorf b. Hannover. Gebr. Körting, Akt.-Ges.
Landsberg a. Lech. Geisenhof, Hans.
Levallois-Perret (Seine). Buchet, anciens Usines Giraud Aîné, 49 rue Greffulhe.
Clement Bayard, 33 quai Michelet.
London. Aeromotors, Ltd.
Green's Motor Patents Syndicate, Ltd. W. 55 Berners Street.
Darracq.
Lascelles & Co. Ltd. W. 13, Greek Street.
Napier.
New Engine Motor Co. Ltd.
Supply Aeroplane Co.
Warwick Wright Ltd.
Lunéville. Soc. an. de Construction de Dietrich & Cie.
Mailand. Aster (Societa Italiana Motori).
Bianchi, E., viale Abruzzi 16.
Darracq (Societa Italiana Automobilia).
Fabbre & Gagliardi.
Isotta Fraschini, Fabbr. Automobili, via Monte Rosa 79.
Officine Helios, via Calabria 89.
Officine Meccaniche „Rebus", strade Vercellese 200.
Manchester. Empress Motor Car and Aviation Co. Ltd., 180 Stockport Road.
Mannheim. Benz & Cie., Rheinische Gas-Motoren-Ges., A.-G., Untere Riedstr.
Marchienne-au-Port. Auto Metallurgique.
Marseille. Turcat, Mérie & Cie.
Monett, Mo., Holbrook-De Chenne Aeroplane Co.
Mühlhausen i. E. Erste Elsaß-Lothr. Automobil und Aviatik-Ges.
München, Piolunkowski & Sternberg, Pio, Maschinenfabrik, Trivastr. 11/15.
Neckarsulm. Neckarsulmer Fahrradwerke A.-G.
Neuilly-sur-Seine. Beck.
Clèves, E., & Chevalier, 23 avenue du Roule.
Filtz, 13 avenue du Roule.
Labor.
New-York. Harrimann Motor-Works, 1876 Brodway.
Hopkins & de Kilduchewsky, 1535 Brodway, Cor. 45 hh. Str.
Nürnberg.' Nürnberger Motoren- und Maschinenfabrik, G. m. b. H., Peter Henleinstr. 51.
Ofenpest. Ung. Benz-Automobilfabr. A.-G., IV. Vaczi-ut. 2.
Pantin. Weyher & Richemond.
Paris. Farcôt, Josephe Ambroise, 37 rue des Acacias.
L'Aster, Soc. an., 74 rue de la Victoire.
Barciquand & Marre, 127 rue Oberkampt.
Benz (Société Franciase).
Breton, 76 rue Bolivar.
Clement, A., Automobil-Bayard, Quai Misèlet.
Chenu, 10 rue Fontaine Saint Georges.
Clerget, 11 rue Léon-Cogniet.
Daimler (Société Francaise), 5 rue rude.
Dietrich & Cie., (Société Lorraine des Anciens Etablissements de), 10 Boulevard Malesherbes.
Dutheil, L., Chalmers & Cie., 81/83 rue d'Italie.
Guignard, Quidam, 10 rue Duperre.
Herdtle & Bruneau, 38 bis rue de la Chine.
Laviator, 1. place Vintimille.
Lemalle & Cie., 37 rue Bonvet.
Lemasson.
Ligez, 37 rue Cambronne.
Mercédès, 39 rue la Boëtie.
Mutel & Cie., 124 rue St. Charles.
Napier, 95 avenue des Champs-Elysées.
Panhard & Levassor (Soc. an. des anciens établissements), 19 avenue d'Ivry.

Paris. Passerat & Radignet, 127 rue Michel-Bizot.
Perignon & Rougier, 15 rue Descombes.
Société des Moteurs „Gnome", 49 rue Lafitte.
Soc. Mors, 49 rue du théâtre.
Toursellier, Rotierende Aeroplan-Motoren, rue Honoré-Chevalier.
Paris-Courbevoie. Anzani.
E. N. V. Motors Ltd., 23 rue St. Germain.
Paris-Puteaux. Etablissements de Dion-Bouton, 36 quai National.
Soc. Antoinette, 28 rue de Bas-Rogers.
Paris-Suresnes. Dansette Gillet & Cie., 36 quai de Suresnes.
Darraq & Cie., 33 quai de Suresnes.
Grégoire, F. Pierre, 3 rue de St. Cloud.
Rossel-Peugot. (Société anonyme des constructions aériennes), rue de Longchamp.
Ronneburg, S.-A. Automobilwerk Richard & Hering, A.-G.
Russelsheim. Opel, Adam.
Sandusky, Ohio. Roberts Motor Co., 1430 Columbus Ave.
Saint-Denis, Delannay-Belleville. Soc. an. des Automobiles.
San Franzisko. Hall-Scott Motor Car Company, 818 Crocker Building.
St. Louis. Bouleward Engine Company, 3932 Olive Street.
St. Louis bar Co., Auto Dept., 5200 N. Second Street.
Soignies. Les Aéromoteurs belges Aktienges.
Southampton. Aeroplane Engine Co. Ltd.
Stettin. Löcknitzer Eisenwerk, Robert Straubel, G. m. b. H.
South. Glastonbury, Conn. Harriman Motor Works.
Stuttgart. Masch.-Fabr. Petri & Buisson, Militärstr. 39.
Turin. Fabbrica Automobili Lancia, via Petrarca 31.
Fabbrica Italiana di Automobili Torino „Fiat". 35 corso Daute.
Faccioli & fils.
„S. P. A." (Soc. Ligure Piemonte per Aut.) Barriera Crocetta.
Itala (Fabbrica di Automobili).
Untertürkheim i. Wrtbg. Daimler-Motoren Ges., Akt.-Ges.
„Mercedes" Luftfahrzeugmotoren.
Vierzon. Brouhot, Société anonyme.
Vincennes. Condert, C.
Moteurs aériens C. C. (Société des).
Waltham, Mass. Metz Company.
Wien. Köhler, Karl, X., Muhrengasse 55.
Österr. Maschienenbau. Akt.-Ges., Körting.
Österreichische Daimler-Motoren-Ges.
Veith & Koch, Gustav, II., Obere Augartenstr. 52.
Wiener-Neustadt. Österr. Daimler-Motoren-Akt.-Ges.
Wembley. Aster Engineering Co. Ltd.
Wolverhampton. Star Engineering Co. Ltd.
Zella-St. Blasii i. Thür. Erhardt, Heinr.
Zürich. Örlikon.

29. Öl und Benzin.

Almás-Füzitő, Ung. Vacuum Oil Comp., Akt.-Ges.
Baku. Baku Russian Oil Co.
Berlin. Allgem. Petroleum-Industrie-Akt.-Ges. „Vega"-Benzin, W., Unter den Linden 35.
Deutsche Benzinfabriken, G. m. b. H., W., Unter den Linden 35.
Berlin-Lichtenberg. Berl. Benzin-Werke, G. m. b. H., Rittergutstr. 102/103.
Budapest siehe Ofenpest.
Bremen. Petroleum-Raffinerie vorm. Aug. Korff, Stefaniekirchenweide 20.
Brüssel. Baku Russian Oil Co.
Dzieditz, Österr.-Schl. Vacuum Oil Comp. A.-G.
Frankfurt a. M. Ölfabr. H. Bauer & Co., Eichwaldstr. 8/10.
Hamburg. Deutsch-Amerikanische Petroleum Ges., Alsterdamm.
Vereinigte Benzinfabriken, G. m. b. H.
Köln a. Rh. Rheinische Benzinwerke m. b. H.
Liverpool. Butterworths Ltd.
London. Anglo-American & Co. Ltd.
Ludwigshafen a. Rh.-Mundenheim. Südd. Benzinwerke m. b. H.
Mailand. Caccia & Figlio.
Ofenpest. Magyar Petroleum, Ipar Akt.-Ges.
Paris. American Oils & Cie, 22 rue de Châteaudun.
Bougault & Cie, 32 boulevard Ornano.
Buigne & Cie, 35 rue de Viarmes.
Delage, 37 quai d'Issy-les-Moulineaux (Seine).
Fenaille & Despaux, 11 rue de Conservatoire.
Lambert-Rivière & Cie, 82 rue Saint-Lazare.
Pétroles (Compagnie industrielle des), 12 rue Blanche.

Paris. Raffinerie de pétrole de Dunkerque (Soc. an. de la), 24 rue Joubert.
Wien. Vacuum Oil Compagny-A.-G., I, Stubenring 2.

30. Patentanwälte und Patentbüros.

Berlin. Abrahamsohn, M., Hallisches Ufer 14.
Alexander-Katz, Dr. B., Neuenburgerstr. 12.
Apitz, Johannes, Gneisenaustr. 61.
Benjamin, Georg, Dipl.-Ing., Neuenburgerstr. 12.
Bett & Co., J., Friedrichstr. 224.
Boehm & Co., Dr. E., Prinzenstr. 96.
Bois-Reymond, A. du, Alexandrinenstr. 137.
Bomborn, Bernhard, Gitschinerstr. 2.
Cracoanu, Ovidius, Dipl.-Ing., Friedrichstr. 4.
Deichler, Dr. Christian, Königgrätzerstr. 95.
Deißler, Robert, Gitschinerstr. 108.
Fehlert, E., Belle-Alliance-Platz 17.
Fiedler, R., G. m. b. H., Belle-Alliance-Platz 8.
Fischer, Richard, Dipl.-Ing., Neuenburgerstr. 15.
Giesel, W., Friedrichstr. 223.
Glaser, L., Königl. Baurat, Dipl.-Ing., Lindenstr. 80.
Hamburger, Dr. S., Alte Jakobstr. 170.
Hantke von Harrtaus, Carl, Möckernstr. 131.
Hausknecht, Dr. phil., Yorckstr. 46.
Heimann, Dr. Heinrich, Dipl.-Ing., Großbeerenstr. 54.
Hirsch, Dr. Hans, Dreysestr. 4.
Hoffmann, E., Lindenstr. 5.
Karsten, Dr. Walter, Dipl.-Ing., Königgrätzerstr. 97/98.
Kuhn, Arthur, Dipl.-Ing., Gitschinerstr. 106a.
Kuhnt & R. Deißler, Gitschinerstr. 108.
Kuster & Dr. Hölken, Gneisenaustr. 41.
Lenck, Karl, Friedrichstr. 154.
Loubier, G., Belle-Alliance-Platz 17.
Michaelis, Dr. Karl, Schönberger Ufer 25.
Muller, Adalbert, Gitschinerstr. 81.
Neubauer, Felix, Dipl.-Ing., Tempelhofer Ufer 19.
Niessen, von, Kurfürstendamm 40/41.
Oettinger, Dr. B., Dipl.-Ing., Gitschinerstr. 3.
Ossowski, von, Potsdamerstr. 3.
Pataky, H. und W., Leipzigerstr. 112.
Peitz, Eduard, Lindenstr. 80.
Berlin. Petersen, Bernhard, Hedemannstr. 5.
Reichau & Schilling, Mittelstr. 23.
Schicktanz, Erich, Dipl.-Ing., Königgrätzerstr. 69.
Sell, Dr. Louis, Alexandrinenstr. 137.
Vorreiter, Ansbert, W. 57, Bülowstr. 73.
Wangemann, P., Dipl.-Ing., Waterloo Ufer 15.
Warschauer, Dr. Fritz, Gitschinerstr. 111.
Wassermann, Berthold, Dipl.-Ing., Alexandrinenstr. 1b.
Worms, Dr. R., Neuenburgerstr. 42.
Zimmermann, Dr. Ad., Bayerischestr. 26/27.
Zimmerstädt, Walter, Dipl.-Ing., Luckenwalderstr. 14.

31. Photographie.

Berlin. Anschütz, Ottmar, W., Potsdamer Str. 4.
Bermpohl, Wilh., Kesselstr. 9.
Kodak, G. m. b. H., SW. 68, Markgrafenstr. 92/93.
Talbot, Walter, C. 19, Jerusalemerstr. 17.
Berlin-Charlottenburg. Dieskau & Co., Berliner Str. 22.
Berlin-Friedenau. Goerz, P. C., Akt.-Ges., Rheinstr. 44—46.
Braunschweig. Voigtländer.
Dresden. „Jea" Akt.-Ges.
Jena. Zeiss, Carl.
München. Rietzschel, Hch., G. m. b. H.
London. J. H. Dallmeyer Ltd.
Lyon. Lumière, A., & fils (Société anonyme des plaques et papiers photographiques).
Paris. Biard & Cie.
Branger.
Goerz (Société C. P.), 22 rue de l'Entrepôt.
Rapid, Agence, 9 Faubourg Montmartre.
Richard, J., 10 rue Halévy.
Rol, Marcel.
Theodoresco.
Rathenow. Emil Busch Akt.-Ges.

32. Propeller.

Altena i. W. Basse & Selve.
Altona-Ottensen. Zeise, Theodor.
Asnières. Montet & Cie., 28 rue du Château et 15 Grande Rue Pelliet.
Berlin. Borrmann & Kaerting, N. 39, Gerichtstr. 23.
Haefelin & Co., W., Lützowstr. 87.
Berlin-Johannisthal. Albatroswerke.
Berlin-Reinickendorf. Galbo jr. Herm., Scharnweberstr. 3.

Berlin-Rummelsburg. Deutsche Flugmaschinen-Bau-Ges. m. b. H., Köpenicker Chaussee.
Berlin-Waidmannslust. Heine & Rüggebrecht, Waidmannstr. 3.
Berlin-Weißensee. Ruthenberg, Herm., Lehderstraße 16/19.
Billancourt. Robert Esnault Pelterie (Etablissements), 149 rue de Silly.
Koechlin.
Migliorino, Joseph.
Voisin, 34 quai du Point-du-Jour.
Chicago. Stupar, M., SO. 9626 Erie Ave.
Courboivie. Vinet, 41—47 quai de Seine.
Coventry. Humber Ltd.
Darmstadt. Weckler, Heinrich.
Dresden. Schlotter-Propeller-Patentverwert.-Ges. m. b. H., A., Gabelsbergerstr. 15.
Düsseldorf-Grafenberg. Aeroplanfabrik G. m. b. H.
Düsseldorf-Obercassel. Rheinische Aerowerke G. m. b. H., Schanzenstr. 56.
Frankfurt a. M. **Chauvière, L., Günderrodestr. 5.**
Ehrenfeld, F., Goethestr. 34.
Kieling & Pulver, Frankenallee 89.
Frankfurt a. M.-Bockenheim. Propeller u. Ventilatoren-Ind., System Klemm, G. m. b. H., Markgrafenstr. 15 H.
Frankfurt a. M.-Griesheim. Pega & Emich.
Girard, Kansas. Aerial Navigation Comp. of America.
Grafton, Illin. Sparling-Mc Clintock Co.
Hawell. Twining aeroplane Co.
Joblin. Mo. Holbrook Aero Supply Co.
Iuvisy (Seine-et-Oise). Tellier (Société anonyme des Chantiers).
Kingston-on-Thames. Clarke & Co.
Köln a. Rh. Otto, Heinrich, Josefstr. 3.
Köln-Ehrenfeld. Köln-Ehrenfelder Mech. Modellfabr. Hugot.
Leipzig. Eulenstein, E., Königstr. 25.
Levallois-Perret. Constructions d'appareils Aériens (Société de) Lioré.
London. Cochrane & Co.
Lascalles & Co. Ltd. W. 13, C. Greek Street.
Smith & Dorey Ltd.
Mailand. Helios.
Mainz. Flugapparate u. Propeller-Fabrik Mainz.
Mainz-Zahlbach. Erste Deutsche Fachschule für Flugtechnik.
Manchester. Roe, A., V.
Metz-Sablon. **Ingenieur Bienek.**
Auf Grund der neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen und praktischen Versuche hergestellt, daher vom höchsten Nutzeffekt.
Meudon. Letord & Niepce, 16 rue Paira.
Neuhof a. Reiherstieg b. Hamburg. Oertz, Max.
Neuilly-sur-Seine. Korwin, 48 boulevard d'Amières.
New-York. Chelsea Aera Co. 335—339 East 102 rd Str.
Cleaver's Mill., 513—517 West 21 st. Str.
Duguet, L. G., 107 W. 36the-Str.
Greene Compagnie, Room 448, 1179 Brodway.
Harriman Motor Works, 1876 Brodway.
Phipps, W. H., 37/39 E., 28 the Str.
Requa, Gibson Co., City 225 West 49 the Str.
Schneider, Fred, 1020 E., 178 the Str.
Neuilly-sur-Seine. Germe, 27 rue Soyer.
Nürnberg. Nürnberger Motoren- u. Maschinenfabr. G. m. b. H., Peter-Henleinstr. 51.
Nürnberg-Ostbahnhof.
Preß-, Stanz- u. Ziehwerke, Rud. Chillingworth.
Paris. Chauvière, L., „Intregale"-Luftschraube, 52 rue Servan.
Deperdussin, 15 rue Entrepreneurs.
Gentil & Armand Petit Conchis.
Godard.
Lambert & Valentin, 3 avenue de Bouvines.
Lemalle & Cie, 37 rue Bouret.
Levasseur, Pierre, 47 rue d'Hauteville.
Montet & Cie, 93 avenue de la République.
Passerat & Rodiguet, 127 rue Michel-Bizot.
Propulsa (Société), 2 avenue de Messine.
Propulseur universelle amovible (Société du), 233 boulevard Péreire.
Régy frères, 120—122 rue de Jàvel.
Sloan & Cie., 17 rue de Louvre.
Turcat-Méry & Rougier.
Vuitton, Louis, 1 rue Scribe.
Paris-Auteuil. Basset, James, 2 rue Gericault.
Paris-Satronville. Deschamps & Blondeau.
Philadelphia. Harris-Gassner Co.
Puteaux (Seine). Rolland, H., 59 quai National.
Zodiak (Société Française de ballons dirigeables et d'aviation) 10 route du Havre.

San-Franzisko. Choffin, Abruzo, 2902—19 the Str.
Saint-Denis. Remy et ses fils.
Schweidnitz. Riedel, Wilhelm, Obere Wilhelmstr. 10.
Sochaux. Rossel-Peugot (Soc. an. de constructions aériennes).
Suresnes. Rattmanoff & Cie., 41, rue Emile-Duclaux.
Rossel-Peugeot (Société an. de constructions aériennes).
Tun. Schweizerische Metallwerke.
Washington, D. C. American Propeller Compagny, 616 G. Street.
Wien. Flugtechnisches Atelier, Karl Komlossy, II, Schöngasse 25.
Gebrüder Blaha, Propeller, IX., Simondenkg. 9.
Zürich. Geissberger C. & R., Wiesenstr. 10.

32a. Räder.

Brüssel. Pelgrims, R., (Forges et Ateliers de construction).
Courbevoie. Vinet, Gaston, 41—47 quai de Seine.
Westwood (Compagnie des Jantes).
Dessau (Anhalt). Anhaltische Fahrzeugwerke, Krause & Günther, Muldstr.
Düsseldorf 17. Weber, Gebr.
Genf. Speidel, Adolphe.
Köln-Ehrenfeld. Metall-Zieherei A.-G.
Paris. Bousson & Cie.
Clément & Gladiator.
La Française.
Grenouillon, Fernand.
Vedovelli, 164, rue Saint-Charles.
Paris-Neuilly. Tournouer & Cie., 15 avenue de la Révolte.

33. Schmiede- und Preßteile.

Berlin. Gewerkschaft Rübel-Bronce, NW., Beusselstr. 27.
Berlin-Pankow. Berl. Wagenachsenfabrik Eggebrecht & Schumann, Schulzestr. 28/34.
Böhlerwerk b. Waidhofen a. d. Ybbs. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges.
Düsseldorf. A.-G. Oberliker Stahlwerk, vorm. C. Poensgen, Giesberg & Cie.
Feuerbach i. Wttbg. Robert Bosch.
Hagen i. W. Heyden & Käufer, G. m. b. H., Wehringhauserstr. 117.
Post Söhne, Joh. Caspar.
Schöneweiß & Co. G. m. b. H.
Haspe i. W. Leineke & Cie., G. m. b. H.
Kladnow, Böhmen. Poldihütte.
Plettenberg i. W. Mayer, Franz.
Remscheid. Bertram, Söhne, Friedr. Wilh. G. m. b. H., Freiheitstr. 43.
Schwerte a. Ruhr. Theile, J. D.
Wien. Böhler, Gebr. & Co., A.-G., I. Elisabethstr. 12/14.
Poldihütte, I, Landskrongasse 1.
Wien-Floridshof. Schrauben- u. Schmiedewarenfabriks-Akt.-Ges. Brevillier & Co. und A. Urban & Söhne.

34. Schmierapparate.

Berlin. Neue Vergaser-Ges. m. b. H., S. 59, Urbanstr. 63.
Perauer & Heinrich, S., Kottbuser Damm 79.
Berlin-Rixdorf. Palous & Beuse, Bergstr. 103/106.
Coventry. Coventry Motor Fitting Co.
Höchst a. M. Schmitz & Co., J., Homburger Str. 13.
Köln a. Rh. Schuhmacher Joh. Wwe., Bayenstr. 57.
Leipzig. Blancke & Rast.
Leipzig-Sellerh. Weidner Rich., Eisenbahnstr. Kat.-Nr. 160.
Paris. Henri, R., 117 boulevard de la Villette.
Mettetal, Emile, 17 et 19 rue Beautreillis.
Schäffer & Budenberg, 105 boulevard Richard-Lenoir.
Pré-Saint-Gervais. Lefebre fils, Albert.
Stuttgart. Bosch, Rob., Hoppenlaustr. 11/13.
Eisemann & Co., Ernst, G. m. b. H., Rosenbergerstr. 61/63.
Wien. Friedmann, Alex, II, Am Tabor 6.

35. Schrauben u. kleine Bestandteile.

Berlin. Schrauben- u. Mutternfabr. vorm. S. Riehm & Söhne, A.-G., SO., Eisenbahnstr. 5.
Sudicatis, Ludw. & Co., G. m. b. H., Alt-Boxhagen 12/14.
Berlin-Reinickendorf. Schwartzkopff, A., G. m. b. H., Hauptstr. 25/27.
Brandenburg a. H. Brandenb. Metallschraubenfabr. v. Fassondreh., Fidr. Fernau Nachf.
Elsterwerda. Phönicia-Werke, A.-G.
Finsterwalde. Reichelt, Metallschrauben Akt.-Ges., Bismarckstr. 9.
Frankfurt a. M. Colshorn, Gustav.
Hagen i. W. Schraubenfabrik F. W. Höfinghoff.
Haspe i. W. Hasper Schrauben- u. Muttern-Fabr. G. m. b. H.

Offenbach a. M. Liebermann, Georg, Geleitstr. 77.
Neuilly-Paris. Tournouer & Cie, 15 avenue de la Révolte.
Paris. Aéra, 16 avenue de la Grande Armée.
Mettetal, Emile, 17 et 19 rue Beautreillis.
Solothurn. Sauser, Jäggi & Co.
Vörde i. W. Bilstein jun. Ferd.
Wien. Schrauben- u. Schmiedewaren-Fabriks-A.-G. Brevillier & Co. u. A. Urban & Söhne, VI, Magdalenenstr. 18.
Wien-Floridsdorf. Schrauben- und Schmiedewarenfabriks-Actien-Ges. Brevillier & Co. . Uru. Aban & Söhne.

36. Schutzapparate.

Altona a. E. Hansen, J. P., Adolfstr. 52.
Berlin. Cussel, Gebr., W., Kurfürstendamm 211.
Zschau, L., Oderbergerstr. 4.
Braunschweig. Neumann, Gustav.
Clermont-Ferrand. Torilhon (Société anonyme des anciens Etablissements).
Eschersheim b. Frankfurt a. M. Seipp, J.
Frankfurt a. M. Cassel, Gebr.
Frankfurt a. M.-Rödelh. Morz, Gebr., Eschbomer-Landstr. 18/20.
Harburg a. E. Vereinigte Gummiwaren-Fabriken Harburg-Wien A.-G. vorm. Menier — J. N. Reithoffer.
London. Baher & Cie.
Samuel Bros., Ltd.
Paris. Belle-Jardinière.
Bon Marché (Au).
Chamansky & Bloch.
Delachal, Henry.
Huet & Cie.
Lunetiers (Société de).
Pinneberg. Wille, H.
Straßburg i. E. Maurique, J., Gewerbslauben 33. 35. 37.

37. Schweißen und Löten.

Augsburg. Keller & Knapprich.
Berlin. Allgem. Elektr.-Ges., NW., Friedrich Carl-Ufer.
Autogen-Werke für autogene Schweißmethoden G. m. b. H., SW., Trebbiner Str. 9.
Grubers Aluminiumlot Ges. m. b. H., S., Planufer 89/90.
Jeidel, Oskar & Co., G. m. b. H., W., Bülowstr. 66.
Stubbe, Alfred, C., Wallstr. 86.
Bonn a. Rh. Küppers Metallwerke G. m. b. H., Immenburgerstr.
Brüssel. Oxhydrique Internationale (L').
Dresden. Barthel, Gustav, 106, A. 19.
Gladbach. Hager-Weidmann.
Köln. **Wwe. Joh. Schumacher, Schweißapparate-Bauanstalt, Bayenstr. 57.**
London. Thorne & Hoddle, Acetylene Co. Ltd.
West London Welding Co.
Lyon. Soudure Autogène, Française (La).
München. Autogene Schweißanstalt, Brudermühlstr. 5.
Luftschiffbau Veeh, G. m. b. H., vergibt Lizenz für eine neue Rohrverbindung.
Neuilly-sur-Seine. Barriquand.
Thiault, J.
Tournouer & Cie. 15, avenue de la Révolte.
Paris. Acétylène (Cie., Universelle).
Acétylène dissous et applications de l'acétylène.
Schiedam. Oxygenium (Société).
Spandau-Tiefwerder. Hildebrandt, Gotthold.
Staffs. Bubery, Owen & Co.
Toulouse. Acétylène (Cie Universelle).
Turin. Mormet & Caramelli.
Wien. Boehm & Rosenthal, Gerson, XX, Donaueschingen Str. 20.
Österreichische-Ungarische Sauerstoff-Werke.
Zürich. Soudure autogène de l'aluminium (Société pour la).

37a. Seile.

Berlin. Volkmann, Paul, N., Badstr. 10.
Berlin-Schöneberg. Troitsch, F., Hauptstr. 78/79.
La Bourget. Corderie et Câblerie du Bourget, Lamberte & Cie.
Frankfurt a. M.-Sachsenhausen. Volthom, A.-G., Hainerweg 129.
Landsberg a. W. Kabelfabrik Landsberg a. W., G. Schröder.
Paris. Corderie Centrale.
Kern, A.-J. & Cie., 23 rue de Rocroy.
Lefebvre & Cie.
Tondi, Doin & Muller (Corderie du Nord).
Sheffield. Marsh Bros & Co., Ltd.

38. Spediteure.

Antwerpen. Tonnelier, G.
Berlin. Internationale Yacht- und Motorboots-Agentur Max Krüger, SW., Zimmerstr. 33.
Bologne. Aemilia (Société).
Brüssel. Ghemar.
Eger. Baumann & Kreusinger.

Genf. Ackermann, Frères.
Hamburg. Internationales Möbeltransport-Geschäft Berthold Jacoby.
Kiel. Ihms, Gebr., Kaistr. 20.
Leipzig. Merfeld.
London. Graham White, C., & Co. Ltd.
Johnson Sons & Co. Ltd.
Madrid. Fluiters & Moncant.
Mailand. Franzosini.
Mourmelon le Grand. Lerouge.
Neuilly-sur-Seine. Calipel.
Nizza. Constantin, Jean.
Paris. Alonette.
Armstrong & Co.
Brasch & Rothenstein.
Johnson sons & Co. Ltd.
Schretor (J.), 2 rue de Sèze.
Thiercelin anné et boissée, 40 rue Langier.
Turin. Ambrosetti.

39. Stahl.

Berlin. Bergmann, E., SW., Charlottenstr. 6.
Händler, Arthur, G. m. b. H., NW., Haidestr. 52.
Phönix-Stahlwerke, SO., Elisabeth-Ufer 19.
Siecke & Schultz, Inh. Ch. Névir.
Berlin-Tempelhof. „Flexilis-Werke".
Besancon. Forges de Franche-Comté (Société des).
Bismarckhütte, O.-S. „Bismarckhütte".
Bochum-Bärendorf i. W. Westfälische Stahlwerke A.-G.
Düsseldorf. Stahlwerke Becker, A.-G., Herderstr. 92.
Zapp, Robert.
Gleiwitz. Oberschles. Eisen-Ind.-A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb.
Hagen i. W. Remy, Heinr., G. m. b. H.
Soding & Halbach.
Haumont. Aciéries de l'Anion.
Hohenlimburg. Boukes Sohn & Co.
Kapfenberg, Steierm. Gebr. Böhler & Co., A.-G.
Kladnow. Böhm. Poldihütte.
Köln-Sülz. Fremerey & Stamm.
Krefeld. Krefelder Stahlwerk A.-G.
Langenhagen b. Hannover. Knieperstahl Compagnie, G. m. b. H.
Mailand. Böhler, Gebr.
Mürzzuschlag, Steierm. Beckmann, Joh. E., Phönix-Stahlwerke.
Paris. Aciéries Edgar Allen.
Aciéres de Micheville.
Aciéries et Tôleries de l'Escant.
Paris. Andrevo & Co. Ltd.
Bruneville (Société Métallurgique de la).
Caiplan-Berger, M., & Cie., 86 qua lemmapes.
Châtillon, Commency & Neuves-Maisons (Compagnie des Forges de)'
Comptoir général Metallurgique.
Electro-Metallurgique Française (Société).
Forges de Franche-Comté (Société de).
Haut-Fourneaux, Forges et Aciers de Denain et Anzin (Soc. an. des).
Peugeot fréres (Les fils de).
Walter Spencer & Co. Ltd.
Zapp, Robert.
Reading. Carpenter Steel Co.
Remscheid. Bergische Stahl-Industrie, G. m. b. H.
Krefelder Stahlwerk-A.-G.
Remscheid-Hasten. Stahlwerke Rich. Lindenberg, Akt.-Ges.
Saine Etienne. Aciéries et Forges de Saint François.
Schaffhausen. A.-G. der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer.
Scheffield. Andrew & Co. Ltd.
Bedford & Sons Ltd.
Burgs & Co. Ltd.
Marsh Bros & Co. Ltd.
Seebohm & Diecksthal.
Walter Spencer & Co. Ltd.
Watertall & Barber.
Thy-le-Chateau. Aciers (Compagnie générale des).
Valenciennes. Aciéries et Tôleries de l'Escant.
Valentiquey. Peugeot frères (Les fils de).
Wien. Bleckmann, Joh. E., Phönix-Stahlwerke, VI., Amerlinggasse 17.
Witten a. Ruhr. Wittener-Stahlröhren-Werke.

40. Stahl- und Metallrohre.

Altena i. W. Basse & Selve.
Berlin. Berliner Werkzeugmaschinenfabr. Akt.-Ges.vorm.C.Lentker,Müllerstr.35.
Metallwerke Oberspree, G. m. b. H., W., Taubenstr. 21 (Fabr. Oberschönweide).
Berlin-Oberschöneweide Metallwerke Kretzer & Base, Brückenstr. 27.
Berlin-Reinickendorf-Ost. Kondor-Werke, G. m. b. H., Frühlingstr. 16.
Düsseldorf. Mannesmannröhren-Werke.
Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabr. A.-G., Ulmenstr. 195.
Frankfurt a. M. Metallwalzwerke A.-G., Zeil 56.

Komotau. Österr. Mannesmannröhrenwerke G. m. b. H.
Minden i. W. Metallwalzwerke A.-G.
München. Luftschiffbau Veeh, G. m. b. H., vergibt Lizenz für eine neue Rohrverbindung.
Neumühl N.-Rh. Bleiwerk Neumühl, Morian & Co.
Ohligs, Rhld. „Kronprinz“, A.-G. für Metallindustrie, Oberwalderstraße.
Remscheid-Hasten. Bergische Stahlindustrie G. m. b. H.
Schladern a. Sieg. Ellmore's Metall-A.-G.
Schönbrun, O.-Österr. Österreichische Mannsmannröhrenwerke G. m. b. H.
Thun. Schweizerische Metallwerke Selve, & Co.
Werdohl, Wfl. Kugel & Berz, G. m. b. H.

41. Vergaser.

Basel. Schweizer Werkzeug-Industrie-Ges. Katz & Co., Freie Straße 103.
Berlin. Cudell-Motoren-Ges. m. b. H., N., Reinickendorferstr. 46.
Dulong-Vergaser, G. m. b. H., W., Linkstr. 11.
Favorit-Vergaser-Ges. m. b. H., W. 66, Mauerstr. 68.
Globus-Vergaser-Fabr. Robert Fischer, W., Bambergerstr. 31.
Prerauer & Heinrich, S., Kottbuser Damm 79.
Berlin-Reinickendorf-Ost. Kondor-Werke, G. m. b. H., Frühlingstr. 16.
Bern. Armaturenfabrik Lyss.
Birmingham. Brown & Barlow Ltd.
Buffalo. Buffalo Carburetor Co.
Detroit. Holley Bros Co.
Dourdon. Mercier & Cie.
Hamburg. Universal-Vergaserwerke (Syst. Grünewald), G. m. b. H.
Höchst a. M. Schmitz & Co., J., Hamburgerstr. 13.
Köln. Windmüller, Jul., Hansaring 96.
Leipzig-Sellerh. Weidner, Rich., Eisenbahnstr. Kat. Nr. 160.
Levallois-Perret. Claudel.
London. Trier & Martin Ltd.
Lyon. Boulade frères (Zenith).
Carburateur Minimax.
Court, L., & Cie.
Opladen i. Rhld. Metallwarenfabr. „Ideal“, G. m. b. H.
Paris. Boulade frères (Zenith).
Gronvelle, Jules, H. Arquembourg & Cie.
Longeumare frères, F. & G.
Vaurs.
Verviers. Dasse.
Wien. Süd-Auto, G. m. b. H., XI., Laxenburgerstr. 96.

42. Versicherungen.

Berlin. Kölner Lloyd, Allgem. Versicher.-Akt.-Ges., W., Bambergerstr. 58.
Zürich. Allgem. Unfall- und Haftpflicht-Versicher. A.-G., W., Mohrenstr. 11/12.
Brüssel. Monet, Alfred, 3 Avenue de Cortenberg.
London. Car and General Insurance Corporation Ltd.
Mailand. Assurence contre les Accidents (Societa italiana).
Paris. Accidents du Travail (Association des Industriels contre).
Assurance Générals (Compagnie d').
Lauriers, Ch. G. Des, & E. Dumont, 43 rue Lafitte.
Lloyd Anglo Francais.
Mutuelle Automobile de France.

43. Wasserstofferzeuger.

Berlin. Gradenwitz.
Billancourt. Astra.
Birmingham. Horward Lane.
Bitterfeld. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, A.-G.
Dessau. Deutsche Continental-Gas-Ges.
Düsseldorf. Deutsche Sauerstoffwerke, G. m. b. H., Breitestr. 20.
Frankfurt a. M. Internationale „Wasserstoff“-Aktienges., Marienstr. 5.
Fontenay-sous-Bois. Maschinenfabrik Sürth.
Gersthofen b. Augsburg. Wasserstoffabrik.
Levallois-Perret. Oxylite, L'.
London. British Hydrogen Co.
Spencer, G. G. S., & Sons.
Luzern. L'oxhydrique.
Nürnberg. Elektrizitäts A.-G. vorm. Schuckert & Co.
Offenbach a. M. Carbonium, G. m. b. H.
Paris. Hydrogène pur, L'.
Montbard-Aulnoye.
Oxhydrique, L'.
Produits Chimiques (Société industrielle de), 10 rue de Vienne.
Paris-Puteaux. Zodiac (Société), 10 route du Havre.
Saint-Cloud. Hydrogène pour l'Aerostation et l'Industrie (Société Francaise de).
Schiedam. Oxygenium, Société.
Schwarzenberg, Sa. Wasserstoff-Sauerstoff-Werke, G. m. b. H.
Sürth. Maschinenfabrik Sürth.
Villeurlanne. Oxhydrique, L'.
Wien. Dolainski, Ferdinand, & Co.

Wien. Österr. Ung. Sauerstoffwerke, G. m. b. H., IV., Gusshaustr. 30.
Wolverhampton. Knowles Oxygen Co. Ltd.

44. Werkzeuge.

Aschaffenburg. Alig & Baumgärtel, Müllerstr. 27.
Aue, Sa. Kircheis, Erdmann.
Basel. Schweizerische Werkzeug-Industrie-Ges., Katz & Co., Freie Straße.
Bensheusen i. Th. Klett, Ernst.
Berlin. Dick, Friedr., N., Invalidenstr. 42.
Krafft, Rud., N., Elsasserstr. 9.
Loewe & Co., Ludwig, Akt.-Ges., NW., Huttenstr. 17/19.
Berlin-Marienfelde. Stock & Co., R.
Berlin-Oberschöneweide. Deutsche Preßluft-Werkzeug- und Maschinenfabrik, G. m. b. H., Tabbertstr. 12/13.
Berlin-Schöneberg. Union, Werkzeug- und Masch.-Fabr., G. m. b. H., Mühlenstr. 8.
Birmingham. Abingdon Works.
Canning & Co.
Breslau. Rick & Berger.
Chemnitz-Gablenz. Sächs. Sägen- und Federstahlwarenfabr. Emil Riedel, Oststr. 137.
Cikanka i. Böhm. Rudolf Schmidt & Co.
Clichy. Petit Outilage (Société français de).
Courbevoie. Charle et fils.
Dingelstädt-Eichsfeld. Ufer, Gebr., Feilen- und Masch.-Fabr., G. m. b. H.
Düsseldorf. de Fries & Cie., Akt.-Ges.
Rhein. Schraubenstockwerke, G. m. b. H., Linienstr. 141.
Esslingen i. Wrttbg. Boley, G. O., Mettingerstr. 13.
Esslingen a. N. Friedr. Dick.
Frankfurt a. M. Sondermann & Bansa, Elbestr. 32.
Gevelsberg. Eicken & Cie.
Hagen i. W. Kettler, Fritz, G. m. b. H., Wehringhauserstr. 108.
Magdeburg. Magdeb. Werkzeugmasch.-Fabr. G. m. b. H., Schwiesaustr.
Mailand. Adler & Eisenschitz.
Mainz. Hommel, H., G. m. b. H., Franziskanerstr. 2.
Mitterdorf, Obersteierm. Vogel & Noot.
Mühlhausen. Constructions mécaniques (Ateliers de).
Mürzzuschlag, Steierm. Bleckmann, Joh. E., Phönix-Stahlwerke.
Paris. Aera, 16 avenne de la Grande Armée.
Alloz frères.
Braun & Cie.
Commentry, Fourchambault & Dacazeville (Société anonyme de).
Paris. Constructions mécaniques (Société alsacienne).
Dombert-Deschamps (Etablissements).
Gautier, Victor, & fils.
Glaenzer, Perreaud & Thomine.
Holtzer & Cie.
Peugeot frères (les fils de).
Walter Spencer & Co. Ltd.
Pont de Roide. Peugeot & Cie.
Remscheid-Haddenbach. Schumacher & Kiessling.
Remscheid-Vieringhausen. Remscheider Werkzeugfabrik A. Ibach & Co.
Schönau b. Chemnitz. Wanderer-Werke, vorm. Winkelhofer & Jaenicke & Co.
Schwarzenberg i. Sa. Erzgebirgische Schnittwerkzeug- und Maschinenfabrik G. m. b. H.
Unieux. Holtzer & Cie.
Valentigney. Peugeot frères (les fils de).
Wartberg-Mürztal, Steierm. Vogel & Noot.
Wien. Blau & Co., XX., Hellwagstr. 4/8.
Donauwerk, Ernst Krause & Co., Engerthstr. 165.
Schmidt & Co., Rudolf, X/3, Favoritenstr. 213.
Schuchardt & Schütte, I/1, Franz-Josefskai 7/9.
Wien-Floridshof. Brevillier & Co. und A. Urban & Söhne.
Wiesbaden-Sonnenberg. „Radio", Bohrer- und Werkzeugfabr., G. m. b. H.

44a. Werkzeugmaschinen.

Belfort. Constructions mécaniques (Société Alsacienne de.)
Berlin. Bergmann, Gebr., N., Lindowerstr. 20.
Haase, Carl & Wréde, N., Christianiastr. 116 a.
Krafft, Rudolph, W., Leipzigerstr. 103.
Loewe & Co. Ludw., Akt.-Ges., NW., Huttenstr. 17/19.
Reiß & Martin, Akt.-Ges., SO. 16, Luisenufer 53/54.
Schuchardt & Schütte, C., Spandauer Str. 59/63.
Bonn. Bonner-Fräserfabrik.
Brüssel. Progrès Industriel (Société Anonyme de).
Chemnitz i. Sa. Biernatzki & Co., Zschopauer Str. 60.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabr., vorm. Joh. Zimmermann A.-G., Rochlitzer Str. 32.
Chemnitz-Gablenz. Reinecker, J. E.
Cincinnati. Cincinnati Mach. Tool Co.
Dresden-A. Scholze & Aster, Marschallstr. 27.

Düsseldorf. Erhardt, Heinr., Reichsstr. 20.
de Fries & Cie., Akt.-Ges.
Frankfurt a. M. Capitaine & C. Emil, Frankenallee 61.
Wolf, Jahn & Co.
Frankfurt a. M.-Bockenheim. Lorch, Schmidt & Co., Königstr. 40/46.
Frankfurt a. M.-Sachsenhausen. Flesch & Stein, Bäckergasse 15/17.
Furtwangen. Koepfer & Söhne, Jer.
Göppingen. Böhringer, Gebr.
Halle a. S. Deutsch-Amerik. Werkzeugmaschinenfabr. vorm. Gust. Krebs A.-G., Belsener Str. 15.
Feller & Co.
Meinel, E., Hallesche Werkzeugmasch.-Fabr., Wörmlitzer Str. 18.
Köln a. Rh. Werkzeugmaschinen-Akt.-Ges., Spichern Str. 8.
Köln a. Rh.-Ehrenfeld. Werkzeugmaschinen „Brune" G. m. b. H.
Leeds. Buckton, J., & Co. Ltd.
Leipzig-Sellerhausen. Kirchner, A.-G.
Leipzig-Wahren. Leipz. Werkzeug-Maschinenfabr. vorm. W. v. Pittler, A.-G.
London. Burton-Griffiths & Cie.
Churchill & Co.
Lyon. Chapuis, L., & Cie.
Mailand.. Adler & Eisenschitz.
Mehlis i. Th. Schilling, Max.
Mülhausen. Constructions mécaniques (Société Alsacienne de).
Nürnberg. Mammutwerke Werkzeugm.-Fabr. Berner & Co., Inn. Lauffergasse 20.
Offenbach a. M. Mayer & Schmitt.
Schmalz, Friedrich.
Nube, Curt.
Örlikon, Schweiz. Schweiz. Werkzeugmaschinenfabrik.
Paris. Barriquand & Marre.
Charpentier fils.
Constructions mécaniques (Société Alsacienne de).
Fenwick frères & Cie.
Fries (de) & Cie.
Glaenzer, Perreaud & Thomine.
Kirchner A.-G.
Mestre & Blatgé (Anciens Etablissements).
Panhard & Levassor (Société Anonyme des Anciens Etablissements).
Schmaltz (Etablissements Fréderic).
Schütte A. H.
Rockford. Barnes Co.
Saint-Queen. Machines-Outile (Société Française de).
Schönau b. Chemnitz. Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jaenicke, A.-G.
Suhl i. Th. Koch, Paul, Amtmannsweg 35.
Stockholm. Bolinders.
Stuttgart. Fein C. & E., Kasernenstr. 43/45.
Wien. Blau & Co., XX, Hellwagstr. 4/8.
Donauwerk, Ernst Krause & Co., XX/2, Engerthstr. 165.
Müller, Joh., Erste Wiener Werkzeugmaschinenfabr. u. Eisengießerei, X, Gudrunstr. 144/46.
Schuchardt & Schütte, I/1, Franz Josefs-Kai 7/9.

44b. Zahnräder.

Aubervilliers. Malicet & Blin (Société des Etablissements).
Berlin. Steiruck, Frdr., S., Urbanstr. 116 b.
Berlin-Reinickendorf. Stolzenberg & Co., Friedr., G. m. b. H., Saalmannstr.
Bochum. Jahnel, Alfons.
Dresden-Löbtau. Dresdener Zahnräderfabr. Edwin Winkler.
Graz. Noricumwerke Cless, VI, Grassergasse 35.
Haspe i. W. Leinecke & Co., G. m. b. H.
Jeumont. Derihon (Société anonyme des Usines G.).
L'Horme, Loire. Bouthéon & Dubreuil.
Leipzig-Leutzsch. Wiese, Ernst.
Leipzig-Sellerhausen. Zahnräderfabr. Köllmann, G. m. b. H., Paunsdorfer Str. 60.
Loncin-les-Liège. Derihon (Société anonyme des Usines G.).
Lüttich. Munault (Société anonyme des ateliers René).
Paris. Comptoir Général de Mécanique de Précision.
Contet (Etablissements Henry).
Derihon (Société anonyme des Usines G.).
Piat (Les fils de A.) & Cie.
Seebach-Zürich. Wüst, A.-G.

45. Zubehörteile für Luftfahrzeuge.

Altena. Basse & Selve.
Asnières. Pelliat, L., 15, Grande Rue.
Berlin. Auto-Aero-Zubehör, G. m. b. H., Charlottenstr. 8.
Fischer, Arthur, N., Auguststr. 91.
Hoyer, Franz, W. 57, Frobenstr. 23.
Mestre & Blatgé, A.-G., Wittenberg-Platz 1.
Ninaud, Henry, SW., Charlottenstr. 78.
Siecke & Schultz, Oranienstr. 120/121.
Sorge & Sabeck, G. m. b. H., W., Mauerstr. 86/88.
Talbot, Romain, S., Wasserthorstr. 46.
Wunderlich, Carl, W. 57, Bülowstr. 27.
Berlin-Reinickendorf-Ost. Kondor-Werke, G. m. b. H., Frühlingstr. 16.

Birmingham. Birmingham Small Arms Co. Ltd.
Bleuze Borne d'Anzin. Bleuze Born d'Anzin (Ateliers de).
Brüssel. Gauthier & Trentelivres.
Coventry. Humber Ltd.
Dayton. Kinsey Mfg. Co.
Courbevoie. Vinet, G., 41—47, quai de Seine.
Dresden. Aut.-Armat.-Ind. Wilh. Fiedler, A. 1, Portikusstr. 8.
Dijon.. Cottereau (Etablissements).
Duisburg. Bischoff, F.
Düsseldorf. Mestre & Blatgé, Grünstr. 9.
Firmini. Aciéries & Forges de Firmini.
Frankfurt a. M. Arnd & Filius.
Ehrenfeld, E.
Solmitz, Arthur, Günterplatz 6.
Genf. Buchet, P.
Görwihl (Baden). Mutter & Leiber, Holzband öhrenwerke.
Graz. Continentale Automobilwerke, Kaiserfeldgasse 7.
Hautes-Rivières. Boulonnerie et feronnerie de la Semoy.
Herstal-les-Liège. Armes de guere (Fredrique nationale de).
Köln a. Rh. Solmitz, Arthur, Hohenzollernring 86.
Köln-Sülz. Fremerey & Stamm.
London. Brown Bros. Ltd.
Cochrane & Co.
Grahame-White & Co. Ltd.
Handley Page Ltd.
Hill & Smith,
Holland & Holland.
Motor Accessories Co.
Magdeburg. Klaass & Sachtleben, Fettehennenstr. 5.
Mailand. Rossi, E.
Manchester. Roe, A. V.
Brown Bros. Ltd.
Marchienne-au-Pont. Usines et aciéries Léonard-Giot (Soc. au des).
Maubeuge. Dupressoir.
Melton. Meltone Aeroplane Co.
Meudon. Letord & Niepce, 16 rue Paira.
München. Nabbolz, Heinrich, Sonnenstr. 9.
Neuilly sur Seine. Germe.
Labor.
Chillingworth, Rudolf.
New-York. Herz & Cie.
Miller, Ch.
Nürnberg. Minartz, Joseph, Rothenburger Str. 33.
Paris. Aéra, 16 avenue de la Grande-Armée.
Armes de guerre d'Herstal (Fabrique nationale de).
Avia.
Paris. Blanchard & Cie.
Brown Bros. Ltd.
Central Aéro.
Chauvière, L., 52 rue Servan.
Cohendet & Cie.
Darragon & Cie.
Dyle & Bacalau (Société anonyme de travaux).
Ferro-Nickel, Le.
Gomès & Cie.
Joly, L., fils & Cie, 23 rue des Acacias.
Mestre & Blatgé.
Metropolitaine de cycles, d'automobile et d'aérostation (Cie.).
Office d'aviation (Richelieu-Automobile).
Vauzelle & Cie. (Anciens Etablissements E.).
Paris-Puteaux. Zodiac (Société française de ballons dirigeables et d'aviation), 10 route du Havre.
Prag. Piwniczka, Fr. A., VIII, 519.
Le Pré-St.-Gervais. Clément-Gladiator.
Saint-Etienne. Constructions mécanique de la Loire (Société anonyme nouvelle de).
Solingen. Solinger Tempergießerei.
Straßburg i. E. Auto-Bestandteile-Co., G. m. b. H., Finckmattstr. 21.
Mathis, E. E. C. Finkmattstr. 23/25.
Teplitz. Böhm. Nordwestböhm. Auto- u. Aero-Centrale Franz Maxian.
Toulon. Comptoir aérien de la Côte-d'Azur.
Turin. Caluso (Societa Anonyma Officine mecaniche e metalurgiche di).
Wien. Auto- u. Aero-Material u. Zubehör, Arnold Friedmann, I, Biberstr. 4.
Dénes & Friedmann, Mittelbergstr. 11.
RAF-Verkaufsgesellschaft m. b. H., I, Stubenring 4.
Zittau i. S. Erich Käppler.
Zürich. Buchet, P.

45a. Zubehörteile für Motoren. Zündapparate.

Aachen. Allgem. Automob.-Agentur, Hochstr. 27.
Berlin. Bosch, Robert, N., Linienstr. 139/40.
Fabrik elektr. Maschinen u. Appar. Dr. Max Levy, N., Müllerstr. 30.
Fein, C. & F., SW., Dessauer Str. 17.
„Noris" Magnetzündappar., N., Lindower Str. 18/19.
„Präzis", Fabrik elektrotechn. u. mechan. Apparate, G. m. b. H., Emdener Str. 54.
Rogalski, Erdmann, S., Sebastianstr. 2.
Berlin-Schöneberg. „Rapid", Akt. u. Motorenwerke, G. m. b. H., Hauptstr. 9.
Dayton. Dayton Electrical Mfg. Co.

Durlach i. B. Unterberg & Helmle.
Essen a. Ruhr. Weiland & Gildemeyer, Rellinghauser Str. 70.
Feuerbach-Stuttgart. Unionwerke Mea, G. m. b. H.
Frankfurt a. M. Teves, Alfred, Eisemann-Zündung, Hohenzollernplatz 10.
Frankfurt a. M.-Oberrad. Apparatebauanstalt Fischer, G. m. b. H.
Genf. Bosch, Rob., 17 Rue des Pavillons.
Kannstadt. Veigel, Andreas, Waiblingerstr. 5.
London. Boch, Magneto Co. Ltd.
Nilmelior (England) Ltd.
Simms Magneto Co. Ltd.
München 11. Nationale Elektrizitäts-Ges. m. b. H. Fein-Zündung.
Nürnberg. Weckerlein & Stöcker.
Ofenpest. Dénes & Friedmann, VI, Liszt-Ferencz-ter 2.
Oerlikon-Zürich. Baillod-Girard, C.
Paris. Bosch (Société des Magnétos).
Gibaud, Adolphe, 309 Faubourg Saint-Antoine.
Lavalette & Cie., 175 avenue de Choisy.
Nilmelior (Société d'Electricitó).
Simms Magneto Co. Ltd.
Stuttgart. Bosch, Robert, Hoppenlaustr. 11/13.
Eisemann & Co., Ernst, Rosenbergstr. 61/63.
Fein & Co., Kasernenstr. 43/45.
Ruthardt & Co., Hackstr. 77.
Suresnes. Nieuport & H. Depasse, 9 rue de Seine.
Wien. Dénes & Friedmann, XVIII. Mitterbergasse 11.
Erben, C., & Friedmann, Arnhold.
Zürich. „Komet", Fabr. magnetelektr. Zündappar., II, Brunaustr. 95.

45b. Zündkerzen.

Berlin. „Präzis", Fabr. elektrotechn. u. mechan. Apparate G. m. b. H., NW., Emdener Str. 54.
Rauser, Albert, „Lüthi-Libertas"-Kerze, S., Mathienstr. 2.
Berlin-Charlottenburg. „Poky" Zündkerze Willy Küchemann, Wilmersdorfer Str. 89.
Berlin-Nonnendamm. Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk.
Berlin-Reinickendorf-Ost. Kondor-Werke, G. m. b. H., Frühlingstr. 16.
Budapest, siehe Ofenpest.
Conihac du Plat Pays (Aude), Marty, Joseph.
Courbevoie. Demeester, Léon.
Couvet. Schweiz. Dubied & Co., Ed.
Dresden. Glimmer- u. Metallwaren-Fabrik Mica, Lortzingstr. 12.
Durlach i. B. Unterberg & Helmle.
Kannstadt. Wrttbg. Veigel Andreas, Waiblingerstr. 5.
Köln-Ehrenfeld. Meisterfeld Friedr. Wilh. Zündkerzen „Argo", Legendeckerstr. 91.
Leipzig. Kiehle, Paul, „Vinco"-Zündkerze, Bauhofstr. 1.
Levallois-Perret. Oleo (Société l') 30 rue Perrier.
London. Bosch Magneto Co. Ltd.
New-York. Mosler & Co.
Nürnberg. Weckerlein & Stöcker.
Ofenpest. Dénes & Friedmann, VI Franz Liszt-Platz 2.
Paris. Boiron, J., 32 rue de Tilsit.
Bosch (Société des Magnétos).
Lavallete & Cie., 175 avenue de Choisy.
Luthi (Manefacture de bougies).
Nilmelior (Société d'électricité).
Pognon.
St.-Ludwig i. Els. Doubied & Cie.
Stuttgart. Bosch, Rob., Hoppenlaustr. 11/13.
Eisemann & Co., Ernst, G. m. b. H., Rosenbergstr. 61/63.
Suresnes. Nieupert & H. Depasse, 9 rue de Seine.
Vincinnes. Coudert, C.
Zürich. Bohny.
Schäfer, C., Schweizer Gasse 21.

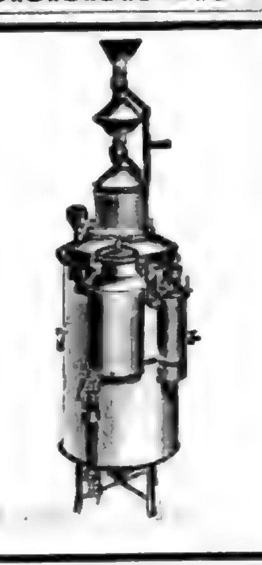
46. Verschiedenes.

Berlin. Hydrofix-Feuerlöscher, G. m. b. H., W. 57, Bülowstr. 11.
Kohnert, Herbert, techn. Illustrationen, W. 15, Uhlandstr. 145.
Kühl, W. H., S.W., Königgrätzerstr. 82, Spez.-Buchhandl. f. aeronaut. Literatur.
Dr. Quittner & Co., Emaillit-Fabrikation, W. 57, Bülowstr. 73, Imprägnierungsmittel von Flugzeug- u. Ballonflächen.
Vorreiter, Ansbert, Ing., W. 57, Bülowstr. 73, Gutachten, techn. Beratungen, Lieferung von Konstruktionszeichnungen, Motorprüfungen, Vorträge.
Weber-Falckenberg. Wasserdichte Leinenstoffe f. Bedachung v. Luftschiffhallen.
Berlin-Charlottenburg. „Cellon"-Laboratorium, Oranienstr. 11, durchsichtige Cellon-Platten.
Raizeux, Leduc, Heitz & Co., Emaillit-Fabrikation, Imprägnierungsmittel von Flugzeug- und Ballonflächen.

Alphabetisches Schlagwörter- und Namen-Verzeichnis.

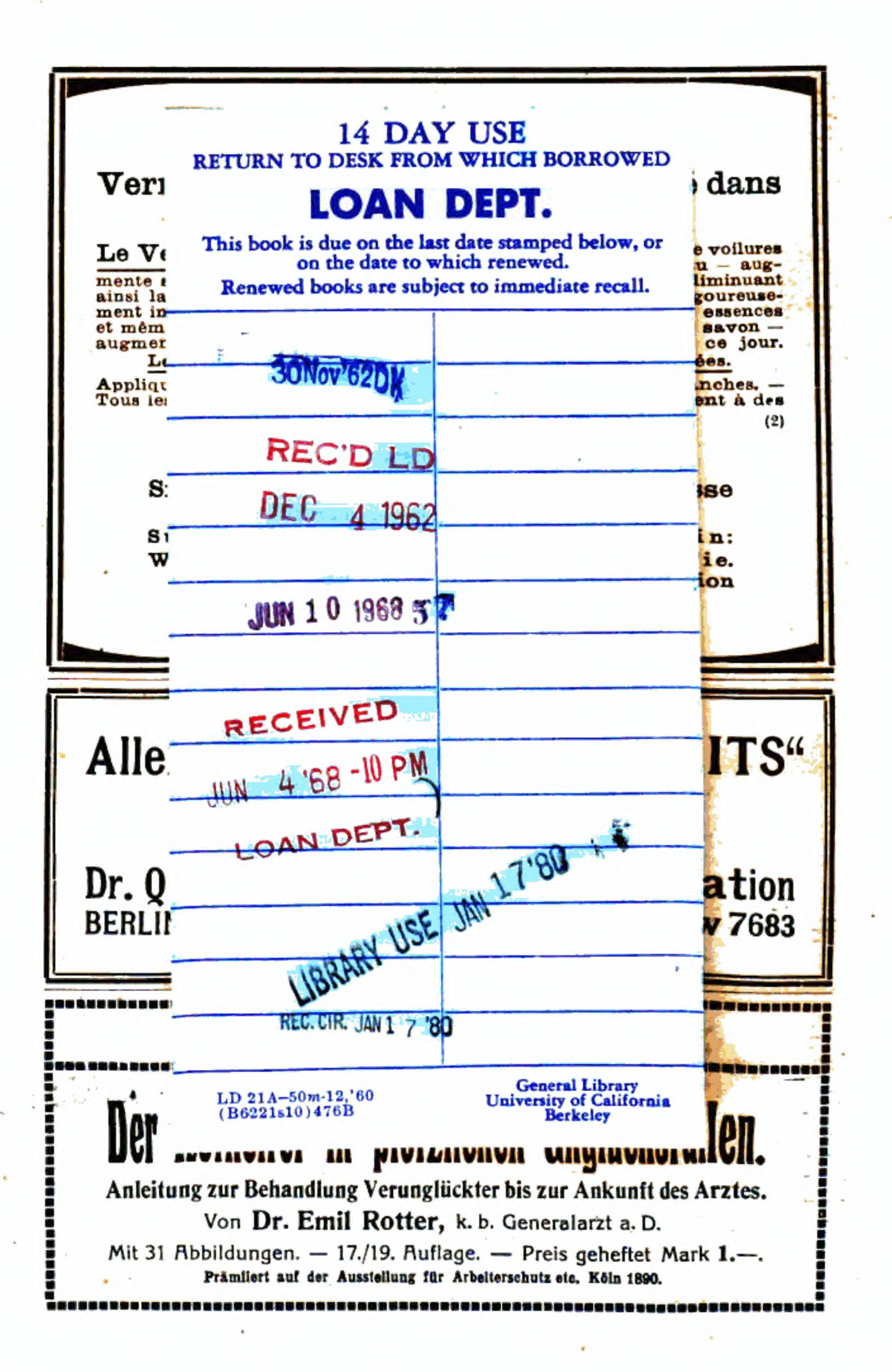
(Orte, von und nach denen Fahrten mit Luftschiffen unternommen wurden, sind unter dem Stichwort „Fahrten der Luftschiffe" alphabetisch geordnet.)

Anzeigen.





Druck von Oscar Brandstetter, Leipzig. 44064.



Verı … dans

Le V… … e voitures
mente … u – aug-
ainsi la … liminant
ment in … goureuse-
et mêm … essences
augmer … savon –
… ce jour.
… ées.
Appliq… …nches. –
Tous le… …ent à des
(2)

Alle… …ITS"

Dr. Q… …ation
BERLI… …v 7683

Der … len.

Anleitung zur Behandlung Verunglückter bis zur Ankunft des Arztes.

Von **Dr. Emil Rotter,** k. b. Generalarzt a. D.

Mit 31 Abbildungen. — 17./19. Auflage. — Preis geheftet Mark 1.—.

Prämiiert auf der Ausstellung für Arbeiterschutz etc. Köln 1890.



